Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

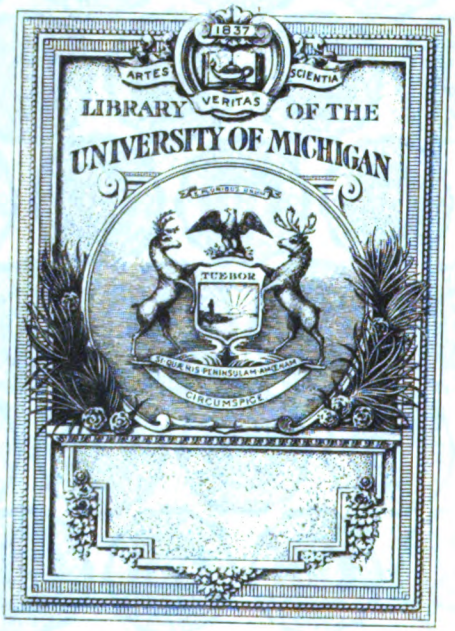
+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

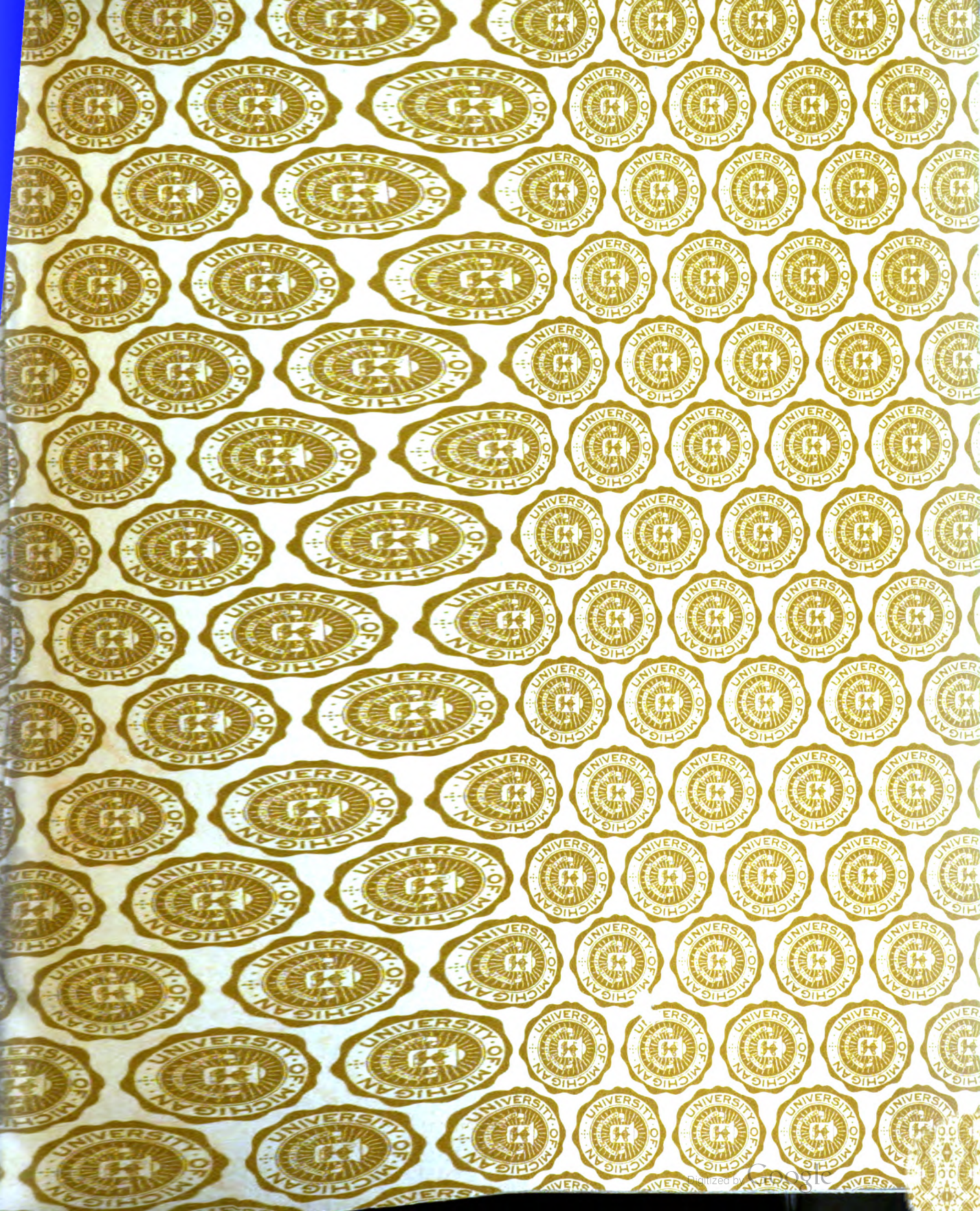
Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

B 516762

Digitized by Google



Digitized by Google


Digitized by Google

Digitized by Google

Forestry
-D
1
.Z.U52

Digitized by Google

Digitized by Google

Zeitschrift

für

Forst- und Jagdwesen.

Zugleich Organ für forstliches Versuchswesen.

Begründet von Bernhard Danckelmann.

Herausgegeben

unter Mitarbeit der Professoren der Forstlichen Hochschulen zu Eberswalde und Münden, sowie nach amtlichen Mitteilungen

von

Professor L. Schilling,
Preuß. Oberforstmeister
und Direktor des forstlichen Versuchswesens a. D. zu Eberswalde.

Achtundfünfzigster Jahrgang.

1926.

Mit 1 Porträt, 3 Tafeln und in den Text gedruckten Abbildungen.

Berlin
Verlag von Julius Springer.
1926.

Digitized by Google

Digitized by Google

A 1777.

Inhalts-Verzeichnis.

I. Sachregister.

(Referate und Literaturberichte sind durch * kenntlich gemacht.)

1. Biographien und Personalien. [1])

Seite

* Behm, Deutsches Forsthandbuch. (Schilling.) 708
Düesberg, Rudolf, Forstmeister i. R., †. (Bertog.) 714
Matschie, Paul, Professor, †. (Pohle.) 713
* Ramann, Emil, Professor Dr., † 128
Stoetzer-Gedenktafel 331
Wiebecke, Ernst, Forstmeister, Professor, †. Mit Porträt. (Schilling.) . . . 1

2. Geschichte.

Martin, Anwendung der geschichtlichen Methode auf die Forstwirtschaft (Fortsetzung) 42. 84. 618. 678
Wegener, Aus der Geschichte der Oberförsterei Böddeken 415
Feier des 110 jährigen Bestehens der Forstlichen Hochschule in Tharandt. Ankündigung 645

3. Unterricht.

Hausendorff, Die Forstliche Hochschule der Yale University in New Haven, Nordamerika 573
Hilsch, Über die Bewertung eines im alten Österreich bezw. den Nachfolgestaaten ausgebildeten Forstmannes für den Verwaltungsdienst im Gebiete des Deutschen Reiches 60
Jugovic, Über die Bewertung eines im alten Österreich, bezw. in den Nachfolgestaaten ausgebildeten Forstmannes für den Verwaltungsdienst im Gebiet des Deutschen Reiches 506
Vorlesungsverzeichnisse pro Sommersemester 1926 und Wintersemester 1926/27

Eberswalde	194	585. 645
Freiburg	195	586
Gießen	195	587
München	206	588
Münden	196	587
Tharandt	331	588

Feier des 110 jährigen Bestehens der Forstlichen Hochschule in Tharandt. Ankündigung 645
Aufruf und Warnung des Prüfungsausschusses des Deutschen Forstvereins . . . 645
Ergebnisse der Forstlichen Staatsprüfung Frühjahr 1926 394
Juni 1926 519
Herbst 1926 760

[1]) Die Abschnitt-Nummern entsprechen denjenigen des Gesamtregisters zu Bd. XXI bis XL dieser Zeitschrift.

Digitized by Google

Seite

4. Verwaltung.

Baltz, Das Waffengebrauchsrecht der Forst- und Polizeibeamten und die es regelnden Ministerialinstruktionen 564
* Behm, Deutsches Forsthandbuch. (Schilling.) 708
Drovs, Einige Randglossen zu forstlichen Tagesfragen 255
Gernlein, Die braunschweigische Homa 696
Hilsch, Über die Bewertung eines im alten Österreich bezw. den Nachfolgestaaten ausgebildeten Forstmannes für den Verwaltungsdienst im Gebiete des Deutschen Reiches 60
* Jacob, Rechtliche Stellung, strafrechtlicher Schutz und Befugnisse des Privat-, Forst- und Jagd-Schutzpersonals in Preußen. (Görde.) 757
Jugovic, Über die Bewertung eines im alten Österreich, bezw. in den Nachfolgestaaten ausgebildeten Forstmannes für den Verwaltungsdienst im Gebiet des Deutschen Reiches. 506
Köster, Aktuelle Verwaltungsfragen der Preußischen Forstverwaltung . . . 489
* Müller, Forstliches Adreßbuch. (Schilling.) 708
* Witzel, Praktischer Forstwegweiser. (Schilling.) 708

5. Versuchswesen.

Verlegung der Württembergischen Forstlichen Versuchsanstalt von Tübingen nach Stuttgart 711

6. Vereinswesen, Versammlungen, Ausstellungen.

Hausendorff, Die Winterversammlung des Märkischen Forstvereins in Berlin am 24. Februar 1926 571
Internationaler Forstkongreß Rom. Verwendung der deutschen Sprache . . . 128
Deutscher Forstverein. Mitgliederversammlung in Rostock. Ankündigung . . . 394
Veröffentlichung der Verhandlungen des Forstkongresses in Rom. Ankündigung 652
Die 4. Deutsche Jagdausstellung vom 29. Januar bis 6. Februar 1927. Ankündigung 711
—, Änderung der Anschrift 760

7. Forstliche Verhältnisse im allgemeinen. Studienreisen.

* Aschenborn, Die Farm im Steppenlande. Elf Jahre Farmerleben und Jagd in Afrika 707
Freiherr von Kruedener, Über Waldtypen im allgemeinen und in Bezug auf Deutschland im besonderen 589. 653
* Müller, Forstliches Adreßbuch. (Schilling.) 708
* Paasche-Berger, Im Morgenlicht. Kriegs- und Jagderlebnisse in Ostafrika 707
* Steinhardt, Räubervolk 707
* Witzel, Praktischer Forstwegweiser. (Schilling.) 708

8. Waldbau.

v. Arnswaldt, Kiefernkahlschlagtechnik und „Waldwesen“ 356
von Bülow, Der Eichelhäher 188
Bütow, Kulturen und Maschinen 317
Busse, Welchen Einfluß übt das Alter der Mutterkiefer auf die Nachkommenschaft? 72
Dengler, Die Untersuchungen Professor Dr. Wiedemanns zur Kiefernbauerwaldfrage 431
Drovs, Einige Randglossen zu forstlichen Tagesfragen 255
Erdmann, Waldbau auf natürlicher Grundlage 3
* Gaußen, Pfeiffer, Laage und Haller, Der Einfluß des Kalkgehaltes und der Acidität des Bodens auf das Wachstum der Holzarten im nordwestdeutschen Flottlehmgebiet. (Hausendorff.) 193

Digitized by Google

Seite

Hartmann, Die Abhängigkeit der Höhenbonität und der Bodenflora der Kiefer vom Feinerdegehalt und Untergrund gewisser diluvialer Sandböden 226
Kienitz, Vergleichender Anbauversuch mit einheimischen Holzarten verschiedener Herkunft 1878 bis 1925 397
Freiherr von Kruedener, Über Waldtypen im allgemeinen und in Bezug auf Deutschland im besonderen 589. 653
Liese, Beiträge zur Kenntnis des Wurzelsystems der Kiefer (Pinus silvestris) 129
Martin, Anwendung der geschichtlichen Methode auf die Forstwirtschaft (Fortsetzung) 42. 84. 618. 678
Němec-Kvapil, Studien über einige chemische Eigenschaften der Profile von Waldböden 461. 725
Oberdieck, Eine Studie über die, lediglich durch örtliche Verschiedenheit des Klimas bedingte Fähigkeit und Unfähigkeit der Mützelburger Dünen- und Talsande, Rotbuchen und Traubeneichen zu tragen 305
von Pentz, Vervollkommnung in der Gewinnung von Nadelholzsamen . . . 197
* Rubner, Die pflanzengeographischen Grundlagen des Waldbaus (Dengler.) . 126
Schirmacher, Der Eichelhäher. 325
Schmidt, Zum Faktor Feuchtigkeit bei der Herrichtung und Keimung des Kiefernsamens 29
* Schoenichen, Vom grünen Dom. (Hausendorff.) 642
Sieber, Der Eichelhäher. 382
Stier, Über den Eichelhäher 575
* Tschermak, Die Formen der Lärche in den österreichischen Alpen und der Standort. (Dengler.) 124
* Vanselow, Die Waldbautechnik im Spessart. (Dengler.) 700
Wiedemann, Die Kiefernaturverjüngung in der Umgebung von Bärenthoren 269
Wiedemann, Die zweckmäßige Breite der Kahlschläge im Kiefernwald . . . 333
Forstliche Saatgutanerkennung 267. 331. 395. 458. 524. 646. 769

9. Forstschutz, Waldpflege und Forstästhetik.

Baltz, Das Waffengebrauchsrecht der Forst- und Polizeibeamten und die es regelnden Ministerialinstruktionen 564
Hey, Das Eichensterben in Westfalen 633
* Jordan, Die tierischen Schädlinge. (Krauße.) 584
Liese, Die sofortige Wiederbegrünung der Kiefer nach Forleulenfraß 70
* Peters, Zeitgemäßer Feuerschutz in Heide, Wald und Moor. (Kienitz.) . . 638
Rechtzeitige Maßnahmen gegen Insektenschäden 63
Zusammenstellung der im Jahre 1925 in den preuß. Staatsforsten vorgekommenen Waldbrände 261

10. Forstbenutzung.

Bütow, Kulturen und Maschinen 317
* Hawley, Holz-Destillation. (Sellheim.) 514
von Pentz, Vervollkommnung in der Gewinnung von Nadelholzsamen . . . 197
Schilling, Die Dauer rotbuchener Eisenbahnschwellen 65
Schilling, Nochmals rotbuchene Eisenbahnschwellen 187

11. Forsteinrichtung.

Gernlein, Die braunschweigische Homa 696
Lent, Die Bestandsderbholzermittlung 564
Druckfehlerberichtigung 652
Martin, Anwendung der geschichtlichen Methode auf die Forstwirtschaft (Fortsetzung) 42. 84. 618. 678
Schwappach, Die Bestandesderbholzermittlung. Erwiderung 699
* Tschermak, Die Formen der Lärche in den österreichischen Alpen und der Standort. (Dengler.) 124
Wiedemann, Der laufende Zuwachs 1913–1924 in Bärenthoren 717

Digitized by Google

Seite

12. Waldwertrechnung.

* Hausendorf, Der Erfolg des forstlichen Betriebsunternehmens. (Lemmel.) . 387
Lemmel, Abschließende Bemerkungen zu der wirtschaftstheoretischen Kontroverse mit Prof. Dr. Liefmann, Freiburg 504
Liefmann, Einige Bemerkungen zur Frage der Wirtschaftlichkeit in privat- und volkswirtschaftlicher Hinsicht 361
Voß, Ist der Lehrsatz: „Je größer p, um so kleiner wird Bu" ohne Einschränkung richtig? 113
Weber, Gegenbemerkungen zu dem Aufsatze von Prof. Dr. Robert Liefmann „Einige Bemerkungen zur Frage der Wirtschaftlichkeit in privat- und volkswirtschaftlicher Hinsicht" 499

13. Forstpolitik.

Drovs, Einige Randglossen zu forstlichen Tagesfragen 255
Goesch, Über gemeinschaftliche Ziele der Staatsforstwirtschaft 350
* Hausendorf, Der Erfolg des forstlichen Betriebsunternehmens. (Lemmel.) 387
Lemmel, Abschließende Bemerkungen zu der wirtschaftstheoretischen Kontroverse mit Prof. Dr. Liefmann, Freiburg 504
Liefmann, Einige Bemerkungen zur Frage der Wirtschaftlichkeit in privat- und volkswirtschaftlicher Hinsicht 361
Weber, Gegenbemerkungen zu dem Aufsatze von Prof. Dr. Robert Liefmann „Einige Bemerkungen zur Frage der Wirtschaftlichkeit in privat- und volkswirtschaftlicher Hinsicht" 499
Der amerikanische Reichsausschuß für Holzverwertung 650
Gegen die Holzverschwendung 652

16. Meteorologie.

* Lundegardh, Klima und Boden in ihrer Wirkung auf das Pflanzenleben. (Liese.) 391
* Rotmistroff, Das Wesen der Dürre. (Schubert.) 515

18. Chemie und Geologie.

* Graebner, Die Heide Norddeutschlands. (Nachtigall.) 452
* Hawley, Holz-Destillation. (Sellheim.) 514
Němec-Kvapil, Studien über einige chemische Eigenschaften der Profile von Waldböden 461. 525
* Stoklasa, Handbuch der biophysikalischen und biochemischen Durchforschung des Bodens. (Albert.) 639

19. Bodenkunde.

Albert-Penschuck, Über den Einfluß verschiedener Holzarten auf den Lockerheitsgrad des Bodens 181
* Ganßen, Pfeiffer, Laage und Haller, Der Einfluß des Kalkgehaltes und der Acidität des Bodens auf das Wachstum der Holzarten im nordwestdeutschen Flottlehmgebiet. (Hausendorff.) 193
* Graebner, Die Heide Norddeutschlands. (Nachtigall.) 452
Hartmann, Die Abhängigkeit der Höhenbonität und der Bodenflora der Kiefer vom Feinerdegehalt und Untergrund gewisser diluvialer Sandböden 226
Freiherr von Kruedener, Über Waldtypen im allgemeinen und in Bezug auf Deutschland im besonderen 589. 653
* Lundegardh, Klima und Boden in ihrer Wirkung auf das Pflanzenleben. (Liese.) 391

Digitized by Google

Seite

Němec-Kvapil, Studien über einige chemische Eigenschaften der Profile von Waldböden 461. 525
* Stoklasa, Handbuch der biophysikalischen und biochemischen Durchforschung des Bodens. (Albert.) 639
* Wießmann, Agrikulturchemisches Praktikum. (Albert.) 756

20. Botanik.

Busse, Welchen Einfluß übt das Alter der Mutterkiefer auf die Nachkommenschaft? 72
Dengler, Die Untersuchungen Professor Dr. Wiedemann's zur Kiefernbauerwaldfrage 431
Erdmann, Waldbau auf natürlicher Grundlage 3
* Ganßen, Pfeiffer, Laage und Haller, Der Einfluß des Kalkgehaltes und der Acidität des Bodens auf das Wachstum der Holzarten im nordwestdeutschen Flottlehmgebiet. (Hausendorff.) 193
* Graebner, Die Heide Norddeutschlands. (Nachtigall.) 452
* Hager, Das Mikroskop und seine Anwendung. (Jahn.) 126
Hartmann, Die Abhängigkeit der Höhenbonität und der Bodenflora der Kiefer vom Feinerdegehalt und Untergrund gewisser diluvialer Sandböden 226
* Hegi, Illustrierte Flora von Mittel-Europa. (Liese.) 63. 127. 391
Kienitz, Vergleichender Anbauversuch mit einheimischen Holzarten verschiedener Herkunft 1878—1925 397
* Kostytschew, Lehrbuch der Pflanzenphysiologie. (Liese.) 516
Freiherr von Kruedener, Über Waldtypen im allgemeinen und in Bezug auf Deutschland im besonderen 589. 653
Liese, Die sofortige Wiederbegrünung der Kiefer nach Forleulenfraß 70
Liese, Beiträge zur Kenntnis des Wurzelsystems der Kiefer (Pinus silvestris) 129
* Lundegardh, Klima und Boden in ihrer Wirkung auf das Pflanzenleben. (Liese.) 391
* Michael-Schulz, Führer für Pilzfreunde II. Band. (Liese.) 641
* Noack, Praktikum der pilzparasitären Pflanzenkrankheiten. (Jahn.) 390
Oberdieck, Eine Studie über die, lediglich durch örtliche Verschiedenheit des Klimas bedingte Fähigkeit und Unfähigkeit der Mützelburger Dünen- und Talsande, Rotbuchen und Traubeneichen zu tragen. 305
von Pentz, Vervollkommnung in der Gewinnung von Nadelholzsamen . . . 197
* Rubner, Die pflanzengeographischen Grundlagen des Waldbaus. (Dengler.) . 126
Schmidt, Zum Faktor Feuchtigkeit bei der Herrichtung und Keimung des Kiefersamens 29
* Schoenichen, Der biologische Lehrausflug. (Krauße.) 457
* Schoenichen, Vom grünen Dom. (Hausendorff.) 642
* Tobler, Von Naturwissenschaft zu Wirtschaft. (Liese.) 641
* Tschermak, Die Formen der Lärche in den österreichischen Alpen und der Standort. (Dengler.) 124
Wiedemann, Die Kiefernnaturverjüngung in der Umgebung von Bärenthoren 269

21. Zoologie.

* Bergmiller, Unsere Hunde, ihre Eigenschaften, Aufzucht, Pflege und Rassen. (Krauße.) 519
* Brehm, Die Raubtiere. 1. Teil Katzenartige Raubtiere. (Wolff.) 582
* Brehm, Die Menschenaffen. (Wolff.) 582
von Bülow, Der Eichelhäher 188
* Dannemann, Die Naturwissenschaften in ihrer Entwicklung und in ihrem Zusammenhange. (Wolff.) 581
* Demandt, Unsere Raubvögel auf der Jagd. (Eckstein.) 329
* Freiherr von Engelhardt, Die Bracken des Westens. (Godbersen.) . . 642
* Escherich, Die Forstinsekten Mitteleuropas. (Krauße.) 518

Digitized by Google

Seite

* Funk, Die Vitamine, ihre Bedeutung für die Physiologie und Pathologie. (Wolff.) 583
* Haberland, Die Krähenvertilgung. (Godbersen.) 456
Hey, Das Eichensterben in Westfalen 633
* Jordan, Die tierischen Schädlinge. (Krauße.) 584
* Kießling, Der Rothirsch und seine Jagd. (Hausendorff.) 329
Liese, Die sofortige Wiederbegrünung der Kiefer nach Forleulenfraß 70
* Nierstraß-Hirsch, Anleitung zu makroskopisch-zoologischen Übungen. (Wolff.) 583
* Olt-Ströse, Wildseuchenbekämpfung. (Wolff.) 517
* Reichenow, Vögel. (Wolff.) 582
Schirmacher, Der Eichelhäher 326
* Schoenichen, Der biologische Lehrausflug. (Krauße.) 457
* Schuster von Forstner, Die Vögel Mitteleuropas. (Krauße.) 518
Sieber, Der Eichelhäher 382
Stier, Über den Eichelhäher 575
* Ströse, Jahrbuch für Jagdkunde. (Hausendorff.) 393
* Titschak, Beiträge zu einer Monographie der Kleidermotte. Tineola biseliella (Krauße.) 584
* Wagner, Taschenbuch der Käfer des mitteleuropäischen Verbreitungsgebiets. (Wolff.) 516
Rechtzeitige Maßnahmen gegen Insektenschaden 63
Schutz den Falkenvögeln und Eulen 396

22. National-Ökonomie.

Lemmel, Abschließende Bemerkungen zu der wirtschaftstheoretischen Kontroverse mit Prof. Dr. Liefmann, Freiburg 504
Liefmann, Einige Bemerkungen zur Frage der Wirtschaftlichkeit in privat- und volkswirtschaftlicher Hinsicht 361
Weber, Gegenbemerkungen zu dem Aufsatze von Prof. Dr. Robert Liefmann „Einige Bemerkungen zur Frage der Wirtschaftlichkeit in privat- und volkswirtschaftlicher Hinsicht." 499

23. Jurisprudenz und Gesetzgebung.

Baltz, Die Jagdausübung auf den Taliperren 377
Baltz, Das Waffengebrauchsrecht der Forst- und Polizeibeamten und die es regelnden Ministerialinstruktionen 564
Baltz, Gerichtliche Entscheidungen. Neue Folge:
144. Handelt ein Schutzmann, der bei der Verfolgung eines Verdächtigen ein Unbeteiligten umrennt, diesem gegenüber in Ausübung der ihm anvertrauten öffentlichen Gewalt oder nur in Veranlassung oder bei Gelegenheit dieser Ausübung? 116
145. Ist das Reich befugt, auf Grund des Artikel 15 der Personalabbauverordnung vom 27. Oktober 1923 Angestellte, die Mitglieder einer Betriebsvertretung sind, ohne deren Zustimmung zu entlassen? . . . 117
146. Kann der bereits erworbene Anspruch auf ein bestimmtes Ruhegehalt durch eine spätere Änderung der Beamtenorganisation beschränkt werden? 117
147. Die Umwandlung eines Samtfideikommisses in eine Stiftung ist nach dem Freiwerden eines Anteils nur mit Zustimmung des Besitzers des frei gewordenen Anteils zulässig. Wenn dieser seine Zustimmung verweigert, so kann eine Stiftung nur aus den noch vorhandenen Anteilen gebildet werden 117
148. Zulässigkeit polizeilicher Maßregeln aus präventiv-polizeilichen Gründen 119
149. 1. Zu den Begriffen „Gegenstände des hauswirtschaftlichen Verbrauchs" und „zum alsbaldigen Verbrauch" im Sinne des § 370 Abs. 1 Nr. 5 St. G. B.

Digitized by Google

Seite

2. Stellt die Entwendung von Gegenständen des hauswirtschaftlichen Verbrauchs auch dann bloß eine Übertretung des § 370 Abs. 1 Nr. 5 St. G. B. dar, wenn der vom Täter beabsichtigte Verbrauch kein hauswirtschaftlicher ist? 120

150. Schließt Art. 7 der Reichsverordnung über die 12. Ergänzung des Besoldungsgesetzes vom 12. Dezember 1923 eine Aufwertung rückständiger Dienst- und Versorgungsbezüge der Beamten aus? 121

151. Die Rechtsverhältnisse der vom Mieter zu einem vorübergehenden Zweck in das Gebäude des Vermieters eingebauten Sachen, nachdem der Vermieter den Besitz der Mieträume mit den Sachen erlangt hat . 122

152. Das Besoldungssperrgesetz vom 21. Dezember 1920 findet auch auf die Beamten der Landwirtschaftskammer Anwendung. Der Minister für Landwirtschaft ist die zuständige Aufsichtsbehörde im Sinne des § 9 Abs. 1 des Gesetzes 123

153. Welche Rechtswirkung hat nach Reichsrecht die Verleihung einer Stelle mit rückwirkender Kraft (Vorpatentierung)? 123

154. Genügt jemand, der in Zeiten fortschreitender Markentwertung zu Sicherungs- oder Pfandzwecken Geld übergeben hält, der Sorgfaltspflicht, indem er es in Verwahrung nimmt, oder muß er es durch Erwerb von Sachwerten der Entwertung tunlichst entziehen? (§ 242 B. G. B.) 191

155. Die Besserung des Gesundheitszustandes eines pensionierten Kommunalbeamten kann eine einmal ausgesprochene Versetzung in den Ruhestand nicht aufheben 192

156. Vertiefung des Nachbargrundstückes 261

157. Die Kosten der Einziehung von Landwirtschaftskammerbeiträgen durch eine Stadtverwaltung 262

158. Zu § 117 St. G. B. 263

159. Die Anwendung des § 168 B. G. B. auf das öffentlich-rechtliche Beamtenverhältnis. Der Staat hat den Hinterbliebenen eines Beamten, dessen Tod durch schuldhafte Verletzung der Fürsorgepflicht herbeigeführt ist, den Schaden zu ersetzen, der nicht durch die gesetzlichen Versorgungsbezüge ausgeglichen wird 264

160. Stillschweigen als Zustimmung 326

161. Es kann im Rechtswege keine Entscheidung darüber getroffen werden, daß auf einem Grundstück ein öffentlicher Weg nicht besteht 382

162. Die Gefährdung der öffentlichen Sicherheit im Sinne des § 34 Nr. 1 der Jagdverordnung vom 15. Juli 1907 383

163. Das Gesetz, betreffend steuerliche Vorrechte in eingemeindeten Ortsteilen, vom 25. Februar 1925 (G.-S. S. 61) findet keine Anwendung auf Bestimmungen, durch welche die Befreiung von der Hundesteuer abweichend von den Vorschriften der Hauptgemeinde geregelt wird. Steuerbefreiung für einen zu bestimmten Zwecken gehaltenen Hund hat zur Folge, daß dieser Hund bei Differenzierung der Steuer nach der Anzahl der gehaltenen Hunde nicht zur Anrechnung kommt . . . 384

164. Zulässigkeit polizeilicher Maßregeln aus präventiv polizeilichen Gründen 385

165. Eine Bestrafung nach § 368 Nr. 10 des Reichsstrafgesetzbuches berechtigt die Jagdpolizeibehörde zur Entziehung des Jagdscheins . . 385

166. Ist ein Vertrag, durch den die Bäume gewisser Waldflächen eines landwirtschaftlichen Grundstücks zur Abholzung verkauft werden, im Sinne des § 1 der Bekanntmachung über den Verkehr mit landwirtschaftlichen Grundstücken vom 15. März 1918 (R. G. Bl. S. 123) als eine Vereinbarung anzusehen, die den Genuß von Grundstückserzeugnissen zum Gegenstande hat? 386

167. Die Bestimmung einer Jagdsteuerordnung, nach der die Besitzer der Eigenjagdbezirke besteuert werden, ist rechtsgültig 449

168. Zum Begriff „der Gegenstände, die zum öffentlichen Nutzen dienen" im Sinne des § 304 St. G. B. 450

Digitized by Google

Seite

169. Die Tragweite des § 5 der Zwangsauflösungsverordnung 451
170. Zur Frage des Umfangs des in Nr. 3 der Verordnung über den Waffenbesitz vom 13. Januar 1919 enthaltenen Verbots und der Befugnis der Landesregierungen zur Zulassung von Ausnahmen . . 452
171. Genügt zur Anwendung des § 214 St. G. B. die irrtümliche Annahme einer Gefahr der Ergreifung auf frischer Tat? 510
172. Gilt ein eingeschriebener Brief, dessen Annahme vom Adressaten verweigert wird, als diesem zugegangen? 511
173. Kann eine Behörde im ordentlichen Rechtswege die Feststellung verlangen, daß ein Beamter nicht berechtigt sei, eine andere Einstufung zu verlangen 512
174. Die Feststellung der Dienstunfähigkeit durch die Verwaltungsbehörde ist für die Gerichte maßgebend 575
175. Muß die Bekanntmachung an einen preußischen Beamten von seiner Versetzung in den Ruhestand sich stets darüber aussprechen, ob dem Beamten ein Ruhegehaltsanspruch zustehen solle oder nicht? 576
176. Zum Begriffe der Widerrechtlichkeit der Drohung im Sinne des § 223 B. G. B. 576
177. Kann auf Grund von Ansprüchen, die sich nicht gegen den Fideikommißbesitzer als solchen gegen ihn persönlich richten, an einem zum Fideikommiß gehörigen Gegenstand ein Zurückhaltungsrecht geltend gemacht werden?
Über die Auseinandersetzung zwischen dem Fideikommißfolger und den Erben des letzten Besitzers wegen der Nutzungen des letzten Jahres und der noch vorhandenen Früchte 576
178. Die Schadenersatzklage ohne Verschulden ist nur beim Fehlen sonstiger Abwehrmittel gegeben. Ersatzpflichtig ist der, zu dessen Gunsten der Eingriff erfolgt 578
179. Zur Haftung des Staates für die auf Grund der Verordnung des Rats der Volksbeauftragten abgelieferten Waffen 579
180. Wenn die Gerichte auch über die für den von dem Beamten eingeklagten Gehaltsanspruch maßgebenden Vorfragen zu entscheiden haben, so sind sie aber in gewissem Umfange auch heute noch an Vorentscheidungen der Verwaltungsbehörden gebunden 580
181. Über das Wesen der Zueignung 634
182. Für Gehaltsansprüche, die sich auf eine von der Besoldungsordnung unabhängige Zusicherung gründen, ist der Rechtsweg zulässig 635
183. Wenn das Ortsstatut einer Gemeinde den Rechtsweg für die Entscheidung der Frage ausschließt, ob ein wichtiger Grund für die Kündigung eines Beamten gegeben ist, so ist eine derartige Bestimmung ungültig. Dasselbe gilt für die Ausschließung der im § 7 des preußischen A. V. G. vorgesehenen vorgängigen Anrufung des Kreisausschusses und für die Verkürzung der ebenda bestimmten Ausschlußfrist von 6 Monaten für die Klageerhebung 636
184. Das Recht zur vorläufigen Festnahme gibt kein Recht auf den Fliehenden zu schießen 637

* Jacob, Rechtliche Stellung, strafrechtlicher Schutz und Befugnisse des Privat-, Forst- und Jagd-Schutzpersonals in Preußen. (Görcke.) 757
Stelling, Die Jagd auf den Grenzbock 106

24. Jagd.

* Aschenborn, Die Farm im Steppenlande. Elf Jahre Farmerleben und Jagd in Afrika 707
Baltz, Die Jagdausübung auf Talsperren 377
* Bergmiller, Unsere Hunde, ihre Eigenschaften, Aufzucht, Pflege und Rassen. (Krauße.) 519

Digitized by Google

Seite

* Graf von Bernstorff, Zucht und Behandlung des Schweißhundes. (Godbersen.) 456
* Demandt, Unsere Raubvögel auf der Jagd. (Eckstein.) 329
* v. Eben, Das Jagdreiten. (Hausendorff.) 265
* Freiherr von Engelhardt, Die Bracken des Westens. (Godbersen.) . . 642
* Geyer, Schießlehre für Jungschützen. (Hausendorff.) 392
* Haberland, Die Krähenvertilgung. (Godbersen.) 456
* Hannel, Ein Jahr Weidwerk. (Hausendorff.) 193
* Kießling, Der Rothirsch und seine Jagd. (Hausendorff.) 329
* Kießling, Des Jägers Beute (Godbersen.) 457
* Oberländer, Quer durch Deutsche Jagdgründe. (Hausendorff.) 266
* Olt-Ströse, Wildseuchenbekämpfung. (Wolff.) 517
* Paasche-Berger, Im Morgenlicht. Kriegs- und Jagderlebnisse in Ostafrika 707
* Steinhardt, Räubervolk 707
Stelling, Die Jagd auf den Grenzbock 106
* Ströse, Jahrbuch für Jagdkunde. (Hausendorff.) 393
* von Watzdorf, Es war einmal. Jagderinnerungen. (Krauße.) 643
* Wetterli, Wolf, Roman eines Hundes. (Hausendorff.) 265
Vorsicht bei der Jagd 712

27. Literatur.

* Weber, Forstlicher Jahresbericht für das Jahr 1924. (Hausendorff.) 328
* Internationale Forstliche Bibliographie 520
* Übersicht der forstlich beachtenswerten Literatur 63. 127. 194. 266. 329. 393. 458. 585. 643. 710. 757

II. Namen-Verzeichnis.

A.

Albert 181. 639. 756.
von Arnswaldt 356.
Aschenborn 707.

B.

Baltz 116. 117—119—123. 191. 192. 261—264. 326. 377. 382—386. 449—452. 510—512. 564. 575. 576. 578. 579. 580. 634—637.
Behm 708.
Berger 707.
Bergmiller 519.
Graf von Bernstorff 456.
Bertog 716.
Brehm 582.
von Bülow 188.
Bütow 317.
Busse 72.

D.

Dannemann 581.
Demandt 329.
Dengler 124. 126. 431. 700.
Drovs 255.
Düesberg 714.

E.

von Eben 265.
Eckstein 329.
Freiherr von Engelhardt 642.
Erdmann 3.
Escherich 518.

F.

Funk 583.

G.

Ganßen 193.
Gernlein 696.
Geyer 392.
Godbersen 456. 457. 642.
Görcke 757.
Goesch 350.
Graebner 452.

H.

Haberland 456.
Hager 126.
Haller 193.
Hannel 193.
Hartmann 226.
Hausendorf 387.
Hausendorff 193. 265. 266. 328. 329. 392. 393. 571. 573. 642.
Hawley 514.
Hegi 63. 127. 391.
Hey 633.
Hilsch 60.
Hirsch 583.

J.

Jacob 767.
Jahn 126. 390.
Jordan 584.
Jugovic 506.

K.

Kienitz 397. 683.
Kießling 329. 457.
Köster 489.
Kostytschew 516.
Krauße 457. 518. 519. 584. 643.
Freiherr von Kruedener 589. 653.
Kvapil 461. 525.

Digitized by Google

L.

Laage 193.
Lemmel 387. 504.
Lent 554. 652.
Liefmann 361.
Lieſe 63. 70. 127. 129. 391. 516. 641.
Lundegardh 391.

M.

Martin 42. 84. 618. 678.
Matſchie 713.
Michael 641.
Müller 708.

N.

Nachtigall 452.
Němec 461. 525.
Nierſtraß 583.
Noack 390.

O.

Oberdieck 305.
Oberländer 266.
Olt 517.

P.

Paaſche 707.
Penſchuck 181.
von Pentz 197.
Peters 638.
Pfeiffer 193.
Pohle 714.

R.

Ramann 128.
Reichenow 582.
Rotmiſtroff 515.
Rubner 126.

S.

Schilling 1. 65. 187. 708.
Schirmacher 325.
Schmidt 29.
Schoenichen 457. 642.
Schubert 515.
Schulz 641.
Schuſter von Forſtner 518.
Schwappach 699.
Sellheim 514.
Sieber 382.
Steinhardt 707.
Stelling 106.
Stier 575.
Stoklaſa 639.
Stoetzer 331.
Ströſe 393. 517.

T.

Titſchak 584.
Tobler 641.
Tſchermak 124.

V.

Vanſelow 700.
Voß 113.

W.

Wagner 516.
von Waßdorf 643.
Weber 328. 499.
Wegener 415.
Wetterli 265.
Wiebecke 1.
Wiedemann 269. 333. 717.
Wießmann 756.
Witzel 708.
Wolff 516. 517. 581. 582. 583.

Digitized by Google

Zeitschrift

für

Forst- und Jagdwesen

Zugleich Organ für forstliches Versuchswesen

Begründet von Bernhard Danckelmann

Herausgegeben

unter Mitarbeit der Professoren der Forstlichen Hochschulen zu Eberswalde und Münden, sowie nach amtlichen Mitteilungen

von

Professor L. Schilling
Preuß. Oberforstmeister
und Direktor des forstlichen Versuchswesens in Eberswalde

Achtundfünfzigster Jahrgang

1926

1. Heft: Januar

Berlin
Verlag von Julius Springer
1926

Digitized by Google

Die „Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen“ erscheint zu Anfang jedes Monats im Umfang von etwa 4 Bogen. Sie kann durch den Buchhandel, die Post oder von der Verlagsbuchhandlung zum Preise von vierteljährlich R.-M. 5,40 bezogen werden. Einzelheft: R.-M. 2,25. Bei Lieferung durch den Verlag oder durch die Post erhöht sich der Bezugspreis um das Porto bezw. die postalische Bestellgebühr.

Schriftleitung: Oberforstmeister Professor **L. Schilling**, Eberswalde. — Die Abhandlungen werden honoriert, und die Herren Verfasser erhalten auf Wunsch 20 Sonderdrucke kostenfrei.

Preis der Anzeigen: Ganzseiten: 80 Reichsmark.
Kleine Anzeigen: 0,20 R.-M. für die einspalt. mm-Zeile.
Bei 6 12 maliger Wiederholg. innerh. Jahresfrist
10 20% Nachlaß. Für Vorzugsseiten besondere Vereinbarung.

Die Zahlung hat innerhalb 14 Tagen nach Rechnungsdatum (für Gelegenheitsanzeigen und Stellengesuche sofort bei Bestellung) **nur** auf Postscheckkonto 118 935 Berlin **Julius Springer** abzugs- und spesenfrei zu erfolgen. Bei Zahlungsverzug werden die üblichen Bankzinsen berechnet.

Verlagsbuchhandlung Julius Springer, Berlin W 9, Linkstr. 23/24
Fernsprecher: Amt Kurfürst 6050—53. Drahtanschrift: Springerbuch Berlin.

Inhalt.

Seite

Ernst Wiebecke 1

I. Abhandlungen.

Waldbau auf natürliche Grundlage. Von Forstmeister Dr. Erdmann, Neubruchhausen 3

Zum Faktor Feuchtigkeit bei der Herrichtung und Keimung des Kiefernsamens. Von Privatdozent Forstassessor Dr. Schmidt 29

Anwendung der geschichtlichen Methode auf die Forstwirtschaft. (Fortsetzung.) Von Geh. Forstrat Dr. Martin 42

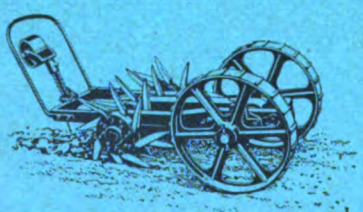
II. Mitteilungen.

Über die Bewertung eines im alten Österreich bezw. den Nachfolgestaaten ausgebildeten Forstmannes für den Verwaltungsdienst im Gebiete des Deutschen Reiches. Von Dipl.-Ing. Franz Hilsch, Oberförster der Landwirtschaftskammer für Schlesien in Breslau 60

Fortsetzung des Inhalts-Verzeichnisses gegenüber Textschluß.

D&S
Sägen u. Werkzeuge
18 22
J. D. Dominicus & Soehne G.m.b.H.
Remscheid-V. ★ Berlin S.W. 68.

GEIST'sche Wühlgrubber



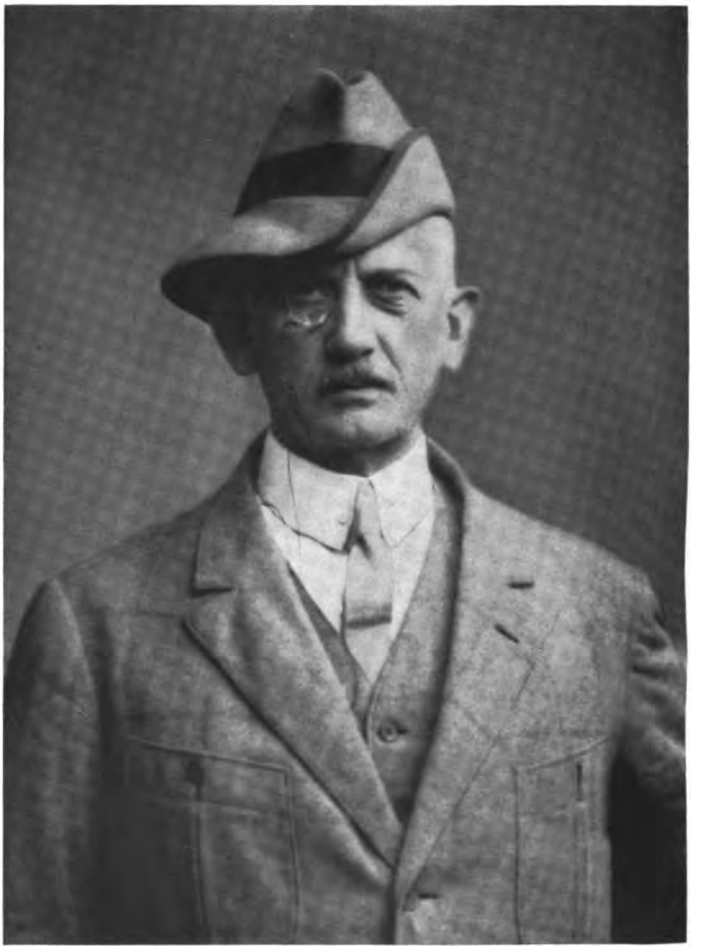
Marke „Keiler“
für Schlagflächen, Acker und Ödland,

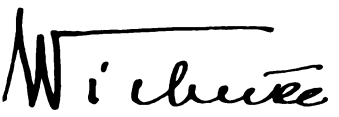
Marke „Frischling“
für Besamungsschläge und Dauerwaldbetrieb, in lückigen Beständen zur Erzielung äußerst und nachhaltig kräftigwachsenden Anflugs und Aufschlages, zum Unterbau und zur Durchlüftung des Bodens in Kulturen, wodurch die Bildung zahlreicher flachstreichender Wurzeln gefördert und das Wachstum außerordentlich gesteigert wird.

Van Tongel'sche Stahlwerke, G. m. b. H., Güstrow.

Digitized by Google

Digitized by Google





weil. Professor
an der Forstlichen Hochschule Eberswalde

Digitized by Google

Zeitschrift
für
Forst- und Jagdwesen

LVIII. Jahrgang | Januar 1926 | Erstes Heft

Ernst Wiebecke.

Mitten aus beruflicher Tätigkeit nahm der Tod am 10. März 1925 den Professor der Forstwissenschaft, Forstmeister Wiebecke, dessen Bild die heutige Nummer bringt. Mit ihm ist ein Mann dahingegangen, der zwar erst verhältnismäßig spät in die forstliche Öffentlichkeit getreten war, dessen Name dann aber, wenigstens in Norddeutschland, bald in einem Ausmaße genannt wurde, wie es wohl kaum einem anderen forstlichen Lehrer zu seinen Lebzeiten bisher zuteil geworden war.

Bei seiner Berufung nach Eberswalde wurde ihm der Lehrauftrag für Forstbenutzung erteilt und zugleich die Verwaltung des Lehrreviers Eberswalde übertragen. In seiner Vorlesung verließ er die alten ausgetretenen Pfade und ging in der Hauptsache auf neuzeitlichen Holzverkehr, Holzhandel und Holzverwertung ein. Als Revierverwalter verstand er es, allerdings unter Aufwendung erheblicher Geldmittel, die vielen auf ihn überkommenen sehr mäßigen, wenn nicht völlig mißratenen Kiefern-Kahlschlagkulturen in kurzer Zeit in mustergültige umzuwandeln; wo man schon alle Hoffnung aufgegeben hatte, brachte er es zu Jungwüchsen, die sich sehen lassen konnten. Aus dieser Zeit stammt seine in dieser Zeitschrift erschienene Artikelreihe „Ostdeutscher Kiefernwald, seine Erneuerung und Erhaltung", die viel Beifall und Anklang fand und wegen der in ihr niedergelegten reichen Erfahrung im praktischen Kulturbetriebe auch verdiente.

Eng ist Wiebeckes Name mit der Dauerwaldbewegung verknüpft. Schon vor Möllers Auftreten hatte er einen kleinen Teil seines Reviers als Plenterwald behandelt, indessen waren dies noch tastende Versuche; erheblich später dehnte er den Betrieb auf die ganze Oberförsterei aus, und vor der Öffentlichkeit verfocht er seine Ansichten erst, nachdem Möllers erste Äußerungen erschienen waren. Trotzdem und obwohl er in seinem Betriebe die Dauerwaldidee mit der Plenterwirtschaft erfüllt sah, beanspruchte er die Priorität des Gedankens für sich. Für diese Wirtschaftsform ist er in der neuesten Zeit wohl der hervorragendste Vertreter gewesen, bis in kleinste Dauerwaldungen reichte sein Einfluß. Auf den forstlichen Nachwuchs hat er

Digitized by Google

eingewirkt wie kein zweiter; das ganze Gebiet der Forstwirtschaft behandelte er in seinen seminaristischen Übungen lediglich im Sinne jener Anschauungen, und bei seiner didaktischen und dialektischen Begabung war es ihm leicht, den überwiegenden Teil seiner Zuhörer für sich zu gewinnen. Unter Aufwendung eines erstaunlichen Maßes von Tätigkeit wirkte er weiter durch Vorträge, Kurse und Waldbesitzberatung, überall fand er begeisterte Anhänger. Der Zustrom zu diesen Veranstaltungen war gewaltig zu nennen, und man übertreibt nicht, wenn man ausspricht, es sei gewesen, als ob ein neuer Apostel aufträte. Forstlich wirklich durchgebildete Kreise hielten sich von diesen Kursen und etwaigen Diskussionen mehr und mehr zurück; sie wären zur Kritik befähigt gewesen, aber mit überheblicher Verachtung und mit verletzender Schärfe, auch mit Hohn und Spott — das darf nicht verschwiegen werden — trat er jedem Andersdenkenden, auch seinen engeren Kollegen gegenüber; bei seiner meisterhaften Sprachbeherrschung wußte er auch bei gut begründetem Widerspruche die Lacher stets auf seine Seite zu bringen.

Seine Gedankengänge fanden ihre Zusammenfassung in dem kleinen Buche „Der Dauerwald", das beispiellosen Erfolg hatte, in kurzer Zeit waren siebentausend Stück ins Land hineingegangen; dem Privatwaldbesitze und vielen Dilettanten wurde es zu einer Art forstlicher Bibel; bei seiner verblüffend sicheren Sprache und seinen Versprechungen über bald zu erreichende hohe Erträge mußte es faszinierend auf seine Leser wirken. Die Wissenschaft hat es, ebenso wie die sonst ausgesprochenen Lehren des Verstorbenen mit anderen Augen angesehen: sie vermißte stichhaltige und die oft versprochenen, aber nie beigebrachten zahlenmäßigen Beweise, bemängelte immerwiederkehrende, längst widerlegte Behauptungen, die Ignorierung offensichtlich zutage getretener, ins Gewicht fallender Übelstände, um so mehr, als der Zustand des Reviers nicht recht mit den Versprechungen des Buches in Einklang zu bringen war.

Der schnelle Tod hat Wiebecke das Abbröckeln so manchen Steines seines Gebäudes nicht mehr erleben lassen. Das letzte Wort wird noch nicht gesprochen sein; was wirklich sich als gut erweist, wird sich durchringen. So wird Wiebeckes Wirken, trotz aller Ausstellungen, die man an ihm machen muß, zum Segen des Waldes gereichen. Er hat die Schäden, die einseitige Wirtschaft mit sich gebracht hatte, und denen viele nicht zu begegnen wußten, besonders dem Privatwalde unablässig und eindringlich vor Augen geführt und die Geister und Gemüter aus süßer Gewohnheit aufgeweckt. Das bleibt sein Verdienst, wenn auch seine Wege nur zum Teil gangbar sein werden.

Schilling.

Digitized by Google

I. Abhandlungen.

Waldbau auf natürlicher Grundlage.

Von Forstmeister Dr. Erdmann, Neubruchhausen.

I.

Ein großer, wohl der größte Teil des deutschen Waldes macht zur Zeit eine Krise durch, die zu überwinden vielleicht die dringendste, aber auch lohnendste Aufgabe der Forstwirtschaft des zwanzigsten Jahrhunderts werden wird. Diese Krise besteht in einem Versagen des Waldes nach drei Richtungen hin: in seiner unzureichenden tatsächlichen Produktionsleistung gegenüber der vorhandenen Produktionsfähigkeit; in den sich immer mehrenden Schwierigkeiten bei der Verjüngung der Bestände; endlich in einer für viele Standorte garnicht mehr zu verkennenden Abwärtsbewegung der einzelnen aufeinander folgenden Waldgenerationen.

Es ist etwas nicht in Ordnung in der Verfassung unseres heutigen Waldes. Aus diesem Gefühl heraus ist ja die ganze Dauerwaldbewegung entstanden, deren berechtigten Kern nur wenige heute noch verkennen. Wenn ich trotzdem in ihr — oder wenigstens in der Form, in der sie uns bei ihren hervorragendsten Vertretern entgegen tritt — eine restlose Lösung des waldbaulichen Problems nicht erblicken kann, so ergibt sich mir diese notgedrungene Einschränkung einmal aus der Unklarheit ihrer Ziele, vor allem aber aus der Einseitigkeit, mit der sie einen ganz bestimmten waldbaulichen Fehlgriff, den Kahlschlag, so entschieden in den Vordergrund stellt, daß alle übrigen daneben fast belanglos erscheinen. So einfach liegt die Sache meines Erachtens nicht. Gewiß trifft den „fluchbeladenen Kahlschlagsmenschen", wie ihn Tichy einmal in überwallendem Zorn genannt hat, einen großen Teil der Schuld, daß sich unsere heutigen Forsten vielfach so weit von einem Normalzustand entfernt haben. Aber diese Schuld ist doch nur der Ausfluß einer bestimmten forstlichen Richtung, die den Begriff Waldbau einfach verkannt hat, ihn kurzweg identifiziert hat mit dem Begriff Holzzucht. Und alle Fehlgriffe dieser Richtung entspringen derselben Quelle: der Nichtbeachtung der natürlichen Grundlagen des Waldbaues.

Auf den ersten Blick sollte man freilich meinen, daß eine solche Nichtbeachtung völlig ausgeschlossen sein müsse und auch tatsächlich nicht vorliege. Denn schließlich denkt kein Forstmann daran, die Wahrheit des Satzes zu bestreiten, daß jeder Waldaufbau auf zwei grundlegenden Momenten beruht: der Produktionskraft des Bodens und der Fähigkeit bestimmter Gewächse, diese im Boden vorhandene Kraft in Holzerzeugung umzusetzen. Aber zwischen solcher Erkenntnis und einer auf höchstmögliche Nutzbarmachung der genannten beiden Faktoren gerichteten, zielbewußten forstlichen Tätigkeit

Digitized by Google

klafft ein großer Riß — ein Riß, den die Forstwirtschaft des letzten Jahrhunderts nicht zu überwinden gewußt hat. Sie hat es versäumt, den beiden natürlichen Grundlagen des Waldbaus volle Entwicklungsmöglichkeiten zu schaffen; sie hat geglaubt, auch ohne besondere Bemühungen nach dieser Richtung hin Holzzucht treiben zu können; und sie ist auf diesem Wege tatsächlich in eine Sackgasse geraten.

Die waldbauliche Praxis der Epoche, in die die Begründung der großen Mehrzahl unserer heutigen Bestände fällt, wurde von 4 Grundgedanken beherrscht, auf die man immer wieder stößt, die dem deutschen Walde ihren Stempel aufgeprägt haben und die von der herrschenden Praxis auch dann noch festgehalten wurden, als die Wissenschaft längst über sie hinausgeschritten war. Diese 4 Grundgedanken sind:

1. Die Wahl der Holzart und demgemäß die Zusammensetzung der Bestände muß sich in erster Linie auf die Nährstoffansprüche der Holzarten stützen.

2. Für den Aufbau und die Verjüngung der Bestände sind im wesentlichen wirtschaftliche Erwägungen — Rücksichten auf möglichst vorteilhafte Nutzbarmachung des Vorrats und auf möglichste Sparsamkeit bei seiner Erneuerung — maßgebend.

3. Die Bestandespflege dient im wesentlichen der Qualitätssteigerung des Bestandes, daneben der rechtzeitigen Nutzbarmachung eines Teils seiner Erträge. Auf die Höhe des Gesamtzuwachses haben Art und Grad der Durchforstung keinen wesentlichen Einfluß.

4. Bei der räumlichen Ordnung im Walde ist möglichste Gleichartigkeit innerhalb der Wirtschaftsfigur anzustreben.

Auf der Grundlage dieser 4 Sätze hat sich im wesentlichen der heutige deutsche Wald aufgebaut. Keiner von ihnen gedenkt der Erhaltung oder Wiederherstellung einer normalen Bodenverfassung, keiner legt ein besonderes Gewicht darauf, durch geeignete Waldbehandlung den Zuwachs an Baum und Bestand bis zum erreichbaren Maximum zu steigern. Die natürlichen Grundlagen des Waldbaues sind bei diesem Wirtschaftsverfahren zu einem belanglosen Beiwerk geworden.

Ich möchte diesen 1, nach meiner Auffassung irrtümlichen Thesen 4 Antithesen entgegen setzen.

1. Über das Maß der Nährstoffansprüche der einzelnen Holzarten wissen wir erst sehr wenig. Wir dürfen aber aus dem bisher vorliegenden Material mit einiger Wahrscheinlichkeit schließen, daß dies Maß ein recht niedriges ist. Bei ordnungsmäßiger Waldbehandlung, die die Ersetzung der in der Ernte entzogenen Nährstoffe durch stetigen weiteren Aufschluß der Standortsenergie sichert, scheint bei der großen Mehrzahl der Waldböden — auch der sogenannten armen — der Nährstoffvorrat im Boden ausreichend zu sein, um fast

Digitized by Google

allen unseren Holzarten eine der I. oder II. Ertragsklasse entsprechende Wuchsleistung zu ermöglichen. Wo diese Leistung nicht erreicht wird, liegt das in der Regel nicht an unzureichendem Nährstoffgehalt, sondern an anderweitigen — konstanten oder variablen — Eigenschaften des Standorts. Deshalb kann der Nährstoffgehalt des Bodens nur in sehr beschränktem Maße mitbestimmend für die Wahl der Holzart sein. Von entscheidender Bedeutung dafür ist hingegen die Wirkung, die die Zusammensetzung des Bestandes auf den Boden ausübt. Für die Praxis bedeutet das den grundsätzlichen Bruch mit der Wirtschaft in reinen Beständen auf allen Standorten.

2. Der Aufbau und die Verjüngung des Bestandes hat als erstes Ziel stets die dauernde Gesunderhaltung von Boden und Bestand im Auge zu behalten. Daher ist der Kahlschlag als eine — unter normalen Verhältnissen — nicht zulässige Verjüngungsform anzusehen; und neben dem gleichaltrigen Hochwald kann auch der ungleichaltrige voll berechtigt und unter Umständen von größerer Berechtigung sein.

3. Die Bestandespflege soll gleichermaßen der Qualitätssteigerung, der Zuwachsmehrung, der rechtzeitigen Nutzbarmachung der Erträge und der Erhaltung der Bodengesundheit dienen. Diese Aufgabe vermag nur eine sachgemäße, bereits in der frühesten Jugend beginnende und in kürzesten Zeiträumen wiederkehrende Hochdurchforstung zu erfüllen.

4. Die Wirtschaftsfigur dient im wesentlichen nur Verwaltungszwecken: der Orientierung und der Buchführung. Die räumliche Ordnung im Walde hat sich unabhängig von ihr nach Gesichtspunkten der Hiebsfolge und der Produktionssteigerung zu vollziehen.

Ein Wald, der nach diesen Grundsätzen aufgebaut und behandelt ist, wird normal produzieren und sich dauernd in solcher Normalverfassung erhalten lassen. Denn er ist frei von den beiden schweren Gebrechen, die meines Erachtens als die Haupt- und Kardinal-Ursachen des Rückganges so vieler unserer Wälder anzusehen sind: der Bodenerkrankung und der Eindämmung der Wuchskraft durch allzu mechanische Einpressung der Bestände in feste Schablonen. Er läßt die im Waldorganismus tatsächlich vorhandenen Kräfte zur Entfaltung gelangen. Er beruht auf Grundlagen, die in der Waldnatur selbst gegeben sind und die ich daher wohl als „natürliche Grundlagen des Waldbaues" bezeichnen darf; und er fügt sich doch ohne Zwang jedem ökonomischen oder forstpolitischen System ein — er ist mit der Wirtschaft des Bodenreinertrages wie mit der des Waldreinertrages vereinbar.

Bekämpfung der Bodenerkrankung und Befreiung des Bestandes von den Hemmnissen der vollen Entfaltung seiner Wuchskraft: das würden also die Aufgaben sein, die dem heutigen Forstwirt an erster Stelle obliegen. Nur auf diesem Wege wird es ihm gelingen, unsere zur Zeit noch mit so vielen Mängeln behafteten Wälder allmählich umzuwandeln und einer Normal-

Digitized by Google

verfassung — die im einzelnen natürlich sehr verschieden gestaltet sein wird — immer näher zu bringen.

Bevor die Mittel und Wege zu diesem Ziele näher besprochen werden, mögen noch kurz zwei waldbauliche Richtungen gestreift werden, die ebenfalls Erhöhung der wirtschaftlichen Leistung des Waldes auf ihre Fahnen geschrieben haben, aber in mehr oder minder bewußtem Gegensatz zu dem, was ich als Waldbau auf natürlicher Grundlage bezeichne, stehen. Die eine dieser Richtungen sucht ihr Ziel durch künstliche Steigerung der Produktionsfaktoren — intensive mechanische Bodenbearbeitung oder Zufuhr künstlicher Nährstoffe — die andere durch Industrialisierung des Betriebes zu erreichen. Die intensive Bodenbearbeitung, die unter Umständen ja eine hohe kulturtechnische Bedeutung haben kann, spielt für die Bodengesundheit im ganzen nur eine untergeordnete Rolle — schon deshalb, weil ihre günstige Wirkung in der Regel nur eine vorübergehende ist, die dauernde Nachwirkung aber unter Umständen sogar direkt schädigend für die Bodenverfassung sein kann. Für völlig verfehlt halte ich den Gedanken, durch künstliche Düngung die Ernährung der Waldbäume und damit die Massenproduktion der Bestände in einem für die große Praxis irgendwie bedeutsamen Maße steigern zu wollen. Dieser Gedanke, dessen Widerlegung ich vor bald 20 Jahren schon ein eigenes kleines Werkchen, „Die nordwestdeutsche Heide in forstlicher Beziehung" gewidmet habe, der aber in gewissen Zeiträumen immer wieder auftaucht, ist sicherlich nicht dem Kopfe eines Forstmannes, sondern dem eines Agrikulturchemikers entsprungen, der den Waldbau lediglich als eine Spezialform der praktischen Betätigung seiner Fachwissenschaft auffaßte und die bei der Züchtung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen gewonnenen Erfahrungen ohne weiteres auf die Waldbäume übertrug. Zwischen einem Pflanzenverein, für den der Boden im wesentlichen nicht die Quelle, sondern nur die Stätte der Produktion darstellt, der auf künstlichem Wege durch Menschenhand gegründet ist, um schon nach Jahresfrist wieder zu verschwinden — und einem Pflanzenverein, dessen Entstehung und Entwicklung zu einem großen Teile durch die Natur selbst bedingt wird und durch den Menschen nur innerhalb bestimmter, unter Umständen recht enger Grenzen beeinflußt werden kann, der ein Jahrhundert lang den Boden mit Beschlag belegt und während dieses ganzen Zeitraumes aus ihm die Baustoffe seines Wachstums nehmen muß — bestehen so tiefgehende Unterschiede, daß auch die Praxis des Waldbaues und die des Ackerbaues nur sehr geringe Berührungspunkte haben können. Vor allem dürfte diese agrikulturchemische Richtung nicht so völlig außer acht lassen, daß unsere Kenntnis von den tatsächlichen Ansprüchen der Holzarten an die mineralischen Pflanzennährstoffe zur Zeit noch völlig der exakten Feststellung entbehrt, daß aber die Erfahrungen der Praxis — die nicht ohne weiteres mit einer Handbewegung zur Seite geschoben werden können — mit großer Wahrscheinlichkeit auf eine

Digitized by Google

sehr weitgehende Anspruchslosigkeit bei den meisten Holzarten hindeuten. Und ebenso muß sich diese Richtung, falls sie Anspruch darauf erhebt, die Praxis des Waldbaues entscheidend zu bestimmen, in viel ernsterer Weise als bisher mit der ökonomischen Seite des Problems befassen. Daß die künstliche Düngung imstande ist, unter gewissen Voraussetzungen eine gewisse Steigerung der Walderträge hervorzurufen, soll nicht bestritten werden. Die Frage ist nur, ob diese Steigerung in angemessenem Verhältnis zum vermehrten Aufwande steht; und diese Frage muß nach allen in der forstlichen Praxis bisher vorliegenden Versuchen entschieden verneint werden. Wenn demgegenüber von der düngungsfreundlichen Richtung behauptet wird, diese Versuche seien bisher noch nicht in der richtigen Weise angestellt und würden bei rationellerem Vorgehen mit wesentlich geringerem Aufwand durchführbar sein und zu wesentlich höheren Erträgen führen, so sind das Zukunftsbilder, die bislang noch durch keine exakten und genügend lange durchgeführten Versuche bestätigt sind.

Was die Industrialisierung des Betriebes betrifft, so sollen gewisse mit ihr verbundene Vorzüge durchaus nicht verkannt werden; man sollte aber auch gegen ihre Schattenseiten nicht blind sein. Der allzu intensiv industrialisierte Betrieb führt leicht dahin, dem Walde mehr oder minder den Charakter einer Holzerzeugungsfabrik zu geben — und das läßt sich die Natur auf die Dauer doch nicht gefallen. Am wenigsten vermag ich mir von der Sonderrichtung viel zu versprechen, die in einer immer größeren Vervollkommnung der Gerätetechnik das waldbauliche Heil erblickt.

II.

Nicht indem wir die Natur zu meistern versuchen, sondern indem wir uns mit unseren Betriebsmaßnahmen ihr soviel wie möglich annähern, wird es uns möglich werden, unsere wirtschaftlichen Ziele im Walde zu verwirklichen. Unter diesem Gesichtspunkte möge zunächst der Kampf mit der Bodenerkrankung betrachtet werden.

Was versteht man unter Bodenerkrankung? Der gesunde Waldboden ist gekennzeichnet durch das Vorhandensein von mildem Humus — Mull — in inniger Verbindung mit den mineralischen Bodenteilchen, durch die lebhafte Tätigkeit einer Kleinlebewelt im Boden, durch krümelige Struktur der von ihr bewohnten oberen Bodenschichten und durch das Fehlen jeglichen Bodenverschlusses, so daß die Niederschläge ungehindert eindringen können und fortgesetzt ein Gasaustausch mit der Atmosphäre stattfindet. Nur ein derartiger Bodenzustand gewährleistet dauernd Höchstleistungen in der Holzproduktion; das hat die Erfahrung wieder und wieder bestätigt, und zwar auf a l l e n Böden und in a l l e n Wuchsgebieten. Und ebenso hat sie bestätigt, daß bei sorgfältiger Erhaltung der Bodengesundheit oder Wiederherstellung der vorübergehend verloren gegangenen selbst sogenannte „arme"

Digitized by Google

Böden noch Erträge abzuwerfen vermögen, die weit über dem stehen, was man bisher in der großen Praxis von solchen Böden erwartet und tatsächlich bezogen hat. Im Gegensatz zur Bodengesundheit wird man also unter Bodenerkrankung einen solchen für die Holzzucht nachteiligen Zustand des Bodens zu verstehen haben, bei dem Mangel an mildem Humus, Rückgang des organischen Lebens, Dichtlagerung der einzelnen Bodenteilchen und Verschluß der Bodenoberfläche vorliegt. Jedes einzelne dieser Merkmale genügt, um den Boden als krank zu charakterisieren. Je nach ihrer Häufung und ihrer Stärke ergeben sich leichtere oder schwerere Erkrankungsgrade.

Die Bodenerkrankung tritt in zwei verschiedenen Formen auf, die sich in augenfälliger Weise dadurch unterscheiden, daß der Oberflächenverschluß bei der einen — der Bodenverödung — auf Verkrustung oder Verschlämmung oder auf einer lebenden Kleinflora beruht, im Anfangsstadium der Erkrankung auch zuweilen noch ganz fehlt, während er bei der zweiten Form — der Bodenverwüstung — stets durch eine Rohhumusauflagerung gebildet wird.

Die forstliche Praxis, die vielfach mit großer Energie gegen Bodenverwilderung und Bodenentartung vorgegangen ist, hat sich lange Zeit um die Bodenerkrankung herzlich wenig gekümmert. Ihre Gefahren wurden verkannt oder unterschätzt. Und doch lagen ihre verheerenden Wirkungen so zutage, daß man schlechterdings nicht an ihnen vorübergehen konnte. Man suchte diese Kalamitäten — von denen ich nur auf die berühmte „Buchenmüdigkeit" der Böden, auf die geheimnisvolle „Wurzelfäule", auf das Absterben der „Ackertannen" hinweisen will — aber stets auf irgendwelche ganz abseits liegende Ursachen zurückzuführen und verschloß sich — man möchte fast sagen, geflissentlich — gegen die so naheliegende Erklärung durch die Bodenerkrankung. Erst die jüngste Zeit hat darin Wandel geschaffen und uns eine eingehendere Kenntnis der physiologischen und der wirtschaftlichen Wirkungen einer anormalen Bodenverfassung vermittelt.

Zu den physiologischen Wirkungen, und zwar zu denen, die beiden Erkrankungsformen gemeinsam sind, gehört in erster Linie das mangelhafte Gedeihen aller unserer Waldbäume auf erkranktem Boden, das zwar nach den einzelnen Holzarten große Verschiedenheiten zeigt, immer aber den starken Gegensatz zum gesunden Waldboden deutlich erkennen läßt. Die Ursachen dieser Wuchsbeeinträchtigung sind zunächst der Wasser- und Luftmangel im Boden; sodann das Fehlen der wichtigsten Nährstoffquelle der Holzpflanzen, des milden, in fortlaufender Zersetzung befindlichen Humus; endlich die Bodenverdichtung, die das Eindringen der fortwachsenden Wurzel erschwert und dadurch zu einem Energieverlust bei der Pflanze führt, der sich im Zurückbleiben des Gesamtwachstums äußert. Bei der Trockentorfüberlagerung kommt noch hinzu die durch das Vorhandensein von absorptiv ungesättigten Humusstoffen bewirkte physiologische Trocknis des Bodens. Von diesen

Digitized by Google

schädigenden Faktoren möchte ich dem Wassermangel durch Oberflächenverschluß das Hauptgewicht beilegen. Jede, auch eine ganz schwache Trockentorfschicht saugt einen großen Teil der Niederschläge auf und läßt ihn wieder verdunsten, ohne daß er in das Bodeninnere gelangt; jede Verkrustung des Bodens erschwert das Eindringen des Wassers in den Boden; jede lebende Kleinflora hält Wasser an der Bodenoberfläche oder in der obersten Schicht des Bodens zurück und verbraucht einen Teil des eingedrungenen zum eigenen Aufbau, entzieht ihn also den Holzgewächsen.

Bemerkenswert ist, daß eine stärkere ungünstige Wirkung auf den Wuchs der Waldbäume im allgemeinen nur bei einem Bestande auftritt, dessen Boden bei seiner Begründung bereits erkrankt war; während eine Bodenerkrankung, die erst im Laufe des Bestandeslebens eintritt, diesem Bestande oft gar nicht mehr besonders schädlich wird. Es scheint hier eine weitgehende Anpassung der meisten Holzarten an die sich erst allmählich vollziehende Änderung in der Bodenverfassung vorzuliegen, die den Wirtschafter nur zu leicht in Sicherheit wiegt und ihn das tatsächlich oft schon weit vorgeschrittene Krankheitsstadium übersehen läßt. Den Schaden trägt in vollem Umfange erst die nachfolgende Bestandes-Generation.

Weitere ungünstige Wirkungen der Bodenerkrankung sind das Faulen oder Vertrocknen der Samen in der Rohhumusschicht oder der den Bodenverschluß bildenden Kruste, sowie das Absterben junger, ganz im Trockentorf wurzelnder Pflanzen nach andauernder Dürre (infolge der physiologischen Trocknis) oder nach andauernden Niederschlägen (infolge von Luftmangel).

Wirtschaftlich äußert sich die Bodenerkrankung auf sehr mannigfaltige, aber durchweg sehr fühlbare Weise. Am wenigsten Beachtung findet dabei in der Regel der Rückgang in der Holzerzeugung. Meist fehlt es an sicheren Vergleichsunterlagen. Die Leistung das Vorbestandes kennt der Wirtschafter nur selten noch aus eigener Anschauung, und er ist nur zu leicht geneigt, von geringer Wuchsleistung auf geringe Bodengüte zu schließen, mit der sich die Wirtschaft einfach abzufinden hat.

Auffälliger ist schon das plötzliche Stocken im Wuchs nach zunächst leidlicher, oft sogar froher Jugendentwicklung — eins der sichersten Anzeichen einer schon längst vorhanden gewesenen, aber unbeachtet gebliebenen Bodenerkrankung — das aber ebenfalls in der Regel, so besonders bei Eichenbeständen, die im Stangenholzalter zu versagen beginnen, auf zu geringe Bodengüte zurückgeführt wird. Geht man derartigen Erscheinungen im einzelnen nach, so überzeugt man sich bald, daß sie durchaus nicht auf arme oder dürre Böden beschränkt sind, ja daß ihr manche Holzarten — so die Kiefer — auf reicheren Böden sogar besonders stark unterliegen. Bei der Fichte, die auf bereits erkranktem Boden angebaut wird, scheint diese Wuchsstockung ziemlich regelmäßig etwa um das 50. Jahr einzutreten.

Digitized by Google

Noch mehr ins Auge fallend ist die starke Selbstlichtung, der die meisten Nadelhölzer auf erkranktem Boden unterliegen. Das große Kiefernsterben, das im nordwestdeutschen Heidegebiet etwa um die Mitte des vorigen Jahrhunderts zuerst auftrat und dort bis heute in unverminderter Kraft angehalten hat, das aber auch im nordostdeutschen Heimatgebiet der Kiefer auf aufgeforstetem Ackerlande von jeher eine gefürchtete Erscheinung war, ist ebenso eine Folge der Bodenerkrankung wie in der Mehrzahl der Fälle die neuerdings in zahlreichen Gegenden Deutschlands auftretende Durchlöcherung reiner Fichtenbestände durch Stammtrocknis.

Bei den Laubhölzern macht sich die verderbliche Wirkung der Bodenerkrankung am meisten in der Erschwerung der Verjüngung geltend. Die „Buchenmüdigkeit" auf erkranktem Boden beruht einfach darauf, daß ein Teil des Samens in einer vorhandenen Trockentorfschicht verfault oder vertrocknet, ein weiterer Teil innerhalb dieser Schicht zur Keimung gelangt, was dann in großem Umfange zur Folge hat, daß die jungen Pflänzchen nach einer längeren niederschlagreichen Periode in dem mit Wasser vollgesogenen Humus ersticken oder nach einer längeren Trockenperiode verdorren; während der letzte Teil, dessen Keime wirklich den Mineralboden erreichten und hier Wurzel trieben, andauernd unter Wassermangel infolge des Oberflächenverschlusses leidet und ebenfalls in Dürreperioden massenhaft wieder eingeht. Ähnlich wirkt verwüsteter Boden auf die Ansamung auch der übrigen Laubhölzer, mit alleiniger Ausnahme der Birke. Auch verödeter Boden erschwert die natürliche Verjüngung der Laubhölzer — aber auch die vieler Nadelhölzer — sehr. Man greift dann eben zur Handkultur, in der Regel zur Pflanzung, und zwingt damit dem Boden, allerdings oft nur mit Hülfe umfangreicher Nachbesserungen, schließlich seinen Willen auf — niemals erreicht man aber mit dieser Gewaltmaßregel ein dauerndes Gedeihen des wider den ausgesprochenen Willen der Natur begründeten Bestandes.

Und was ist der schließliche Ausgang jeder Bodenerkrankung? Entweder ein mit jeder Bestandeserneuerung sich erhöhender Kulturaufwand, während der gesunde Boden die Verjüngung mit einem Minimum an künstlicher Beihülfe, unter Umständen allein mit der Axt, gestattet — oder fortgesetzte Steigerung der Bodenverwüstung mit den ihr anhaftenden Produktionsverlusten, bis die Trockentorfschicht schließlich eine Mächtigkeit erreicht hat, bei der jede weitere Forstwirtschaft ausgeschlossen ist. Der Boden geht dann in Waldmoor über, auf dem sich bald Torfmoose ansiedeln, die schließlich zur Bildung eines Hochmoors im Walde führen.

Leider gehen nur zuviele Wirtschafter arglos an den doch meist deutlich genug erkennbaren Anzeichen einer Bodenerkrankung vorüber. Insbesondere solange es sich noch um die Anfangsstadien handelt, trifft man immer wieder auf den Standpunkt, daß das Belanglosigkeiten seien, die man nicht

Digitized by Google

tragisch zu nehmen brauche; die Natur werde sich schon selbst helfen, und schlimmsten Falles mache eine gründliche Bodenbearbeitung, eine verstärkte Lichtzufuhr oder eine genügende Dosis Kalk alles wieder gut. Die Natur hilft sich aber durchaus nicht immer selbst — aus dem einfachen Grunde, weil sie ganz andere Ziele verfolgt als menschlichen Zwecken zu dienen. Es ist meines Erachtens einer der größten Irrtümer, in die der Forstmann verfallen kann, wenn er annimmt, das Walten der sich selbst überlassenen Natur im Walde könne je zu einem waldbaulichen Idealbilde führen. Es ist auch *nicht* richtig, was man sowohl von Forstleuten wie von Vertretern der Bodenkunde und der Pflanzenökologie so oft aussprechen hört, daß jeder geschlossene Pflanzenverband von selbst die Bodenveränderungen herbeiführe, die seiner Erhaltung am günstigsten seien. Es mag gewisse Pflanzenformationen geben, die dies tatsächlich vermögen, also wirklichen Dauercharakter haben; aber der mitteleuropäische Wald gehört, wenigstens in seinen heute vorherrschenden Formen, ganz gewiß *nicht* zu ihnen — das hat schon *Borggreve* vor einem halben Jahrhundert bündig nachgewiesen. Aufgabe der Forstwirtschaft ist es, einem bestimmten, innerhalb der natürlichen Fortentwicklung liegenden Waldstadium, das unseren besonderen wirtschaftlichen Zwecken entgegen kommt, durch zielbewußte Maßnahmen dauernden Charakter zu verleihen — nicht indem wir künstlich einen neuen Wald auf den versagenden alten pfropfen, sondern indem wir diejenigen in der Waldnatur selbst vorhandenen Kräfte zu stärken und zu fördern suchen, die der im waldbaulichen Sinne *unerwünschten*, *zum Abstieg führenden* Weiterentwickelung entgegen wirken.

Damit ist ausgesprochen, daß, soweit es sich um die Bekämpfung der Bodenerkrankung handelt, der Schwerpunkt dieses Kampfes in die *Vorbeugung* gelegt werden muß. Die erste von der Praxis zu stellende Frage würde also lauten müssen: Wie sichert man gesunden Waldboden gegen Erkrankung? Zur Beantwortung dieser Frage wird man von den *Ursachen* der Bodenerkrankung auszugehen haben und dabei Bodenverödung und Bodenverwüstung scharf getrennt betrachten müssen.

Ursache der Bodenverödung ist stets die gleiche: ungenügende Deckung des Bodens bei schutzloser Freilage. Der ungehemmte Zutritt der Sonnenbestrahlung und des zehrenden Windes führt zur Austrocknung, übermäßigen Erwärmung und Aushagerung des Bodens, zum Absterben oder Abwandern der Lebewesen und infolgedessen zur Dichtlagerung des Bodens, die außerdem durch den ungemilderten Regenschlag verstärkt wird; schließlich zur Ansiedlung einer den Bodenverschluß herbeiführenden Kleinvegetation. Am stärksten gefährdet sind Kalkböden, dürre Sandböden und reine Ton- oder Quarzmehlböden. Die überaus einfache Vorbeugungsmaßregel besteht in dauernder Erhaltung des Bodenschutzes durch Bestand und normale Streudecke. Daher kein Großkahlschlag, keine Schlagruhe, keine Ausrottung

Digitized by Google

bodenpfleglicher Beimischung, keine Niederdurchforstung, die den bodenschützenden Nebenbestand entfernt, und selbstverständlich vor allem keine Streunutzung. Eine stärkere Durchbrechung des Kronenschirms oder eine seitliche Öffnung des Bestandes ist nur zulässig, wo bereits Bodendeckung durch Jungwuchs vorhanden ist oder künstlich durch Reisigausbreiten geschaffen wird. Werden diese Grundsätze streng befolgt, so ist Bodenverödung so gut wie ausgeschlossen.

Wesentlich schwieriger gestaltet sich die Vorbeugung gegenüber der Bodenverwüstung. Ihre letzte Ursache ist die Stockung des normalen Zerfalls der Bestandsabfälle, die sich als Rohhumus auf dem Boden anhäufen. In der Regel ist der zunächst gebildete Rohhumus noch von leidlich gutartiger Beschaffenheit, d. h. noch leicht weiter zersetzlich: Moder. Erst bei stärkerer Anhäufung gehen die unteren, vom Sauerstoff der Luft mehr oder weniger abgeschlossenen Schichten in die schwerer zersetzliche Form — Trockentorf — über. Klima und Bodenart spielen bei der Trockentorfbildung eine große Rolle. Klimatisch wird sie begünstigt durch kurze Vegetationsdauer, niedrige Sommertemperatur, hohe Luftfeuchtigkeit und hohe Niederschlagsmenge; soweit der Boden in Betracht kommt, vornehmlich durch Kalkarmut und ungünstige Wasserführung. Sehr gefährdet sind daher einerseits alle stark durchlässigen und alle sehr flachgründigen Böden, besonders an Südwesthängen; andererseits Böden mit zu reichlichem Gehalt an Gesteinsmehl, der leicht zur Vernässung und zur Kaltgründigkeit führt, sowie Tieflagen ohne Wasserabfluß. Völlig immun gegen Trockentorfbildung ist kein Standort. Dagegen kann ihr fast auf jedem Standort durch geeignete wirtschaftliche Maßregeln vorgebeugt werden; denn die letzten und entscheidenden Bedingungen für die Ansammlung von Rohhumus liegen in der Zusammensetzung und im Aufbau des Bestandes sowie in der Art und dem Zeitpunkt seiner Verjüngung, also auf einem Gebiete, das in weitgehendem Maße durch die Wirtschaftsführung beeinflußbar ist.

Die ältere, waldbauliche Schule hielt an dem Standpunkte fest, daß Mischbestand, vor allem solcher mit stärkerem Laubholzanteil, nur auf besseren Standorten Erfolg verspreche, auf armen Böden dagegen reine Bestände erzogen werden müßten. Demgegenüber vertritt die neue Schule den Satz, daß ein guter Standort den Reinbestand allenfalls einige Waldgenerationen hindurch erträgt, ein geringer, aber schon durch eine einzige Generation reinen Bestandes in seiner Gesundheit erheblich geschädigt werden kann. Bekanntlich hat Emeis, einer unserer verdienstvollsten Forscher und Bahnbrecher auf waldbaulichem Gebiete, die Waldbäume in Humussammmler und Humuszehrer unterschieden und damit erheblich zur Klärung der Beziehungen zwischen Boden und Pflanze beigetragen. Ein reiner Bestand von Humussammlern führt auf die Dauer mit Sicherheit zur Bodenerkrankung. Wenn man dem entgegenhalten

Digitized by Google

wollte, daß z. B. auf milden Kalkböden sich doch der reine Buchenwald oft schon Jahrhunderte hindurch gehalten habe, ohne in seinen Erträgen und seiner Verjüngungsfähigkeit zurückzugehen, so scheint mir hier der wesentlichste Punkt der Beweisführung doch auf sehr unsicherem Grunde zu stehen, nämlich die Annahme, daß hier von jeher ein reiner Buchenbestand gewesen sei. Unsere bestandsgeschichtliche Forschung ist leider noch sehr lückenhaft. Aber eine Tatsache scheint sich schon heute ziemlich deutlich aus dem sonst noch vielfach fragwürdigen Material herauszuschälen: daß der ausgesprochene Reinbestand im wesentlichen ein Erzeugnis des letzten abgelaufenen Jahrhunderts ist und daß noch in der unmittelbar vorhergehenden Epoche der deutsche Wald im wesentlichen Mischwald war. Was auch aus dem besten Kalkboden bei fortgesetzter Buchenreinzucht noch einmal werden wird, wissen wir nicht. Das aber wissen wir, daß auch auf gutem Boden schon geringe Vernachlässigungen oder Fehlgriffe in der Behandlung von Reinbeständen unter Umständen von schwerwiegenden Folgen gewesen sind.

Der Reinbestand bleibt stets eine Gefahrenquelle. Besteht er aus Humussammlern — Buche, Fichte, Tanne, Weymuthskiefer —, so ist auf empfindlichen Böden immer, auf minder empfindlichen wenigstens sehr leicht als Folge irgendwelcher wirtschaftlicher Fehlgriffe, schon in der ersten Generation mit Rohhumusbildung zu rechnen. Besteht der Reinbestand aus Humuszehrern — Eiche, Esche, Birke, Lärche —, so stellt er sich frühzeitig licht, setzt von dann an den Boden der Gefahr der Aushagerung aus und läßt auf geringen Standorten eine bodenschädigende Kleinvegetation — Heide, Beerkräuter, Gräser — aufkommen. Der reine Kiefernwald zeigt nicht selten beide Nachteile vereint.

Nun ist es allerdings mit dem einfachen Schlagwort Mischwald noch nicht getan. Es gibt Bestandesmischungen, die genau so stark Trockentorf produzieren wie Reinbestände — z. B. die Mischung Kiefer-Fichte; wiederum andere, die nur örtlich gefahrbringend sind, z. B. die Mischung Kiefer-Buche, die im nordwestdeutschen Heidegebiet ausgeprägt trockentorfbildernd ist, im nordostdeutschen Flachlande dagegen und vielfach auch im deutschen Mittelgebirge direkt bodenpfleglich wirkt. Ähnlich steht es mit der Mischung Fichte-Buche; auf tätigen Böden ist sie durchaus berechtigt, auf kaltgründigen und trägen führt sie ohne Beimischung einer dritten, humuszehrenden Holzart fast immer zur Erkrankung. Für jedes größere Wuchsgebiet müssen daher eingehende Beobachtungen und Versuche angestellt werden, um die örtlich geeignetsten Mischformen festzustellen.

Immerhin lassen sich einzelne allgemeine Anhaltspunkte aufstellen. Die Mischung pflegt um so bodenpfleglicher zu sein, je näher sie der stammweisen steht, je bunter und reichhaltiger sie ist, je mehr sich die einzelnen Holzarten in ihren Eigenschaften gegenseitig ergänzen (Laubhölzer und Nadelhölzer — Lichthölzer und Schattenhölzer — Humussammler und

Digitized by Google

Humuszehrer — Flachwurzler und Tiefwurzler), endlich je stärker die ausgeprägt bodenpfleglichen Holzarten in der Zusammensetzung des Bestandes überwiegen.

Der Begriff der Bodenpfleglichkeit ist kein einheitlicher, sondern wird durch eine Reihe von Faktoren bestimmt, die oft in der gleichen, oft aber auch in entgegengesetzter Richtung wirken und sich dann natürlich zum Teil gegenseitig aufheben. Neben der Eigenschaft eines Humussammlers oder Humuszehrers kommen in Betracht: die mehr oder minder große Fähigkeit, die Niederschläge mit möglichst geringer Einbuße und möglichst wenig Traufenwirkung an den Boden gelangen zu lassen; die Beeinflussung der Bodentemperatur durch Astbau und Belaubung; die Fähigkeit, Konkurrenzgewächse zurückzuhalten; endlich die Energie des Wurzelwachstums. Auch hier können klimatische und Bodenverschiedenheiten unter Umständen zu sehr verschiedener Bewertung der einzelnen Faktoren führen. Eine Reihenfolge der Holzarten nach dem Grade ihrer Bodenpfleglichkeit läßt sich daher nicht allgemein, sondern ebenfalls nur für bestimmte Wuchsgebiete aufstellen. Für Nordwestdeutschland dürfte etwa folgende Skala gelten: Lärche — Lichtlaubhölzer — Buche — Tanne — Weymouthskiefer — Kiefer — Fichte. Von den bekannteren Ausländern müssen als gute Bodenpfleger gelten: die japanische Lärche, die Douglastanne, die Roteiche, Prunus serotina und Pinus rigida.

Zweckmäßige Zusammensetzung des Bestandes ist die erste Vorbedingung einer dauernden Gesunderhaltung des Bodens. Nicht minder bedeutsam ist aber die weitere Behandlung des normal zusammengesetzten Bestandes im Sinne einer fortlaufenden Bodenpflege. Hier kommt für die große Praxis nur ein tatsächlich gangbarer Weg in Frage: die Durchforstung. Alle sonstigen Maßregeln der Bodenpflege, die gelegentlich wohl empfohlen werden — Hacken, Wühlen, Eintrieb von Schweinen und Hühnern, Ausbreiten von Reisig, soweit es nicht in unmittelbarem Zusammenhang mit einer Hauung erfolgt, Einbringen künstlichen Düngers — sind entweder zu wenig wirksam oder für den Großbetrieb zu teuer.

Wir bedürfen dieser besonderen Bodenpflegemittel aber auch gar nicht. Rationelle Durchforstung genügt für sich allein vollständig, um gesunden Boden mit richtig zusammengesetzter Bestockung gesund zu erhalten. Allerdings muß diese Durchforstung dann wesentlich anders aussehen als die zur Zeit immer noch im großen Umfange übliche Niederdurchforstung. Diese Niederdurchforstung, die sich grundsätzlich auf den Nebenbestand richtet und den Eingriff in den Hauptbestand als Ausnahme ansieht, wirkt durchaus bodenschädigend. Der dauernd in starker Spannung gehaltene Kronenschirm hält einen großen Teil der Niederschläge zurück; das Fehlen des Nebenbestandes hat zur Folge, daß der Tropfenfall aus größerer Höhe erfolgt und dadurch bodenverdichtend wirkt und daß der zehrende Wind unge-

Digitized by Google

hinderten Zutritt zum Boden erhält. In den bekannten Durchforstungsregeln, die von den forstlichen Versuchsanstalten entworfen sind, werden dem Hochdurchforstungsprinzip allerdings ziemlich weitgehende Konzessionen gemacht. Zu einem grundsätzlichen Bruche mit der Niederdurchforstung ist man aber auch hier nicht gelangt; und in der Praxis läuft das Verfahren vielfach darauf hinaus, gleichzeitig stark im Hauptbestande und im Nebenbestande zu hauen — was dann freilich der Bodenpflege nicht gerade förderlich sein kann.

Die regelmäßige Erscheinung in dauernd niederdurchforsteten Beständen ist, daß sich vorhandener Moder in Trockentorf umwandelt.

Neben der grundsätzlichen Erhaltung des Nebenbestandes — selbstverständlich mit Ausnahme der ausgeprägten Schädlinge und der völligen Versager — wird eine rationelle Durchforstung fortgesetzt auf Begünstigung der beigemischten bodenpfleglichen Bestandesglieder Bedacht zu nehmen haben, auch wenn diese in der unmittelbaren Wertserzeugung hinter den Nachbarstämmen zurückbleiben sollten. Wird in den Jungwüchsen und Stangenorten immer wieder auf Ausrottung der „verdämmenden Stockausschläge" der „peitschenden Birke", der „wuchernden Aspe" hingearbeitet, so darf man sich nicht wundern, wenn in dem späteren Baumorte die natürliche Verjüngung durchaus nicht mehr glücken will und die ersehnte Bodengare trotz aller künstlichen Nachhülfen ausbleibt.

Aber auch bei denkbar zweckmäßigster Zusammensetzung des Bestandes und denkbar sorgfältigster Pflege während des ganzen Bestandeslebens wird es doch auf den stärker zur Erkrankung neigenden Böden niemals gelingen, die Trockentorfbildung ganz zu unterbinden. Das einzige, was die Wirtschaft hier vermag, ist, den Beginn der Erkrankung, der bei unvorsichtiger Wirtschaftsführung oft schon im frühen Stangenholzalter eintritt, so weit hinauszuschieben, bis der Bestand technisch und wirtschaftlich nutzbar ist. Nach den vorliegenden Erfahrungen liegt der kritische Zeitpunkt bei vorwiegenden Schattenholzbeständen etwa um das 80. Jahr herum; bei vorwiegenden Lichtholzbeständen wird er durch das stärkere Auftreten einer humusbildenden Bodenflora bedingt. Daraus ergibt sich ohne weiteres, daß auf hochgradig empfindlichen Böden grundsätzlich in kurzen Umtrieben gewirtschaftet werden muß. Man wird hier also entweder allgemein auf Starkholzzucht verzichten oder sich zu einer der Formen des ungleichaltrigen Betriebes bequemen müssen, der allerdings die Möglichkeit bietet, dauernde Bodengesundheit mit einem höheren Abtriebsalter wenigstens bei einem Teil des Bestandes zu verbinden.

Die Vorbeugung ist die eine Seite des Kampfes gegen die Bodenerkrankung. Die andere ist die Heilung des erkrankten Bodens und seine Zurückgewinnung für normale Holzproduktion. Auch hier kommen für die beiden Erkrankungsformen durchaus verschiedene Maßregeln in Betracht.

Digitized by Google

Handelt es sich um Bodenverwüstung, so ist zunächst zu prüfen, ob der vorhandene Rohhumus sich noch im Moder- oder bereits im Trockentorfstadium befindet. Die Feststellung ist leicht, wenn es sich um die faserige, die kohlige oder die pulverige Form des Trockentorfs handelt; schwieriger, wenn die Masse erdig-krümelige Struktur zeigt, die sowohl beim Moder- wie beim Trockentorf vorkommt. In diesem Falle werden Bodenflora, nachweisbare Herkunft des Abfalles, Mächtigkeit und mutmaßliches Alter der Rohhumusschicht weitere Anhaltspunkte abgeben müssen. Liegt tatsächlich Trockentorf vor, so ist dessen Unschädlichmachung — die aus ökonomischen Gründen immer nur in Verbindung mit der Bestandeserneuerung vorgenommen werden kann — unter allen Umständen die erste Bedingung. Sie erfolgt entweder durch Umwandlung des Trockentorfs in milden Humus oder durch einfache Beseitigung der Trockentorfschicht.

Das Umwandlungsverfahren gestattet im Gegensatz zum Beseitigungsverfahren die Nutzbarmachung der im Trockentorf vorhandenen Pflanzennährstoffe — der Aschenbestandteile, des Stickstoffs und der Kohlensäure — und würde daher an sich vorzuziehen sein. Trotzdem wird es für den forstlichen Großbetrieb wohl nur in Frage kommen, wo es sich um Anfangsstadien der Erkrankung handelt, denen noch mit relativ geringem Aufwand wirksam begegnet werden kann. In solchen leichten Fällen reicht unter Umständen eine einfache Bodenverwundung aus, um die ins Stocken geratene Zersetzung der Bestandesabfälle von neuem anzuregen. Ist aber der Vertorfungsprozeß schon weiter vorgeschritten, so soll man auf die Wirksamkeit dieser Maßregel keine großen Hoffnungen mehr setzen. Die mechanische Bearbeitung einer schon stärker vertorften, wenn auch oft noch wenig mächtigen Rohhumusschicht durch Kurzhacken, Eggen, Grubbern — also das Verfahren, das eigentlich von alters her in Buchensamenschlägen mit versagendem Anflug üblich war — vermag zur Verbesserung der Bodenverfassung nur sehr wenig beizutragen. Die Trockentorfdecke wird bei diesem Verfahren allerdings durchbrochen, so daß die Niederschläge vorübergehend in den Boden eindringen können. Fast immer lagert sie sich aber schon nach wenigen Jahren wieder zusammen und verschließt den Boden von Neuem, worauf die inzwischen entstandene Verjüngung zu kümmern beginnt und unter Umständen ganz wieder abstirbt.

Ähnliche Bedenken bestehen gegen das vielfach so warm empfohlene Verfahren der Mischung des Trockentorfs mit dem Mineralboden. Die zu diesem Zwecke zahlreich erfundenen Geräte — Roll-, Teller-, Scheibenegge, Wühlspaten, Keiler, Frischling, Igel u. a. — sind um so wirkungsvoller, je mehr sie flächenweise arbeiten und je intensiver sie die Mischung bewerkstelligen. Wirkliche Erfolge sind aber auch hier nur zu erwarten, wenn die Trockentorfschicht noch nicht allzumächtig und der Vertorfungsprozeß noch nicht allzuweit vorgeschritten ist. Andernfalls wird das Verfahren leicht

Digitized by Google

zu einer neuen Schadensquelle: zusammengeballte Trockentorfteilchen halten sich im Innern des Bodens lange unzersetzt und bilden eine besondere Anziehung für die Saugwurzeln der jungen Holzpflanzen; kommt nun eine Dürreperiode, so macht sich die Wirkung der physiologischen Trocknis bei den im Trockentorf wurzelnden Pflänzchen geltend, und sie sterben plötzlich ab, während die im Mineralboden wurzelnden trotz schwächlicherer Entwicklung oft am Leben bleiben. Im ostelbischen Flachlande mit seinem kontinentalen Klima und sich leichter erwärmenden Boden tritt dieser Nachteil mehr zurück, und es ist deshalb verständlich und berechtigt, daß das Verfahren in Kienitz, Möller und Albert, die im wesentlichen ostelbische Verhältnisse im Auge hatten, beredte Fürsprecher gefunden hat. Im westelbischen Flachlande und im mittel- und süddeutschen Berglande kann es meines Erachtens nur ausnahmsweise in Betracht kommen.

Für ebenfalls ungeeignet innerhalb dieser Wuchsgebiete halte ich das vom Oberforstmeister von Oertzen empfohlene Trockentorfübererdungsverfahren. Es bewirkt meist einen üppigen Jugendwuchs, führt aber nach den bisherigen Erfahrungen durchweg zu starken Wuchsstockungen im Stangenholzalter.

Ziemlich sicheren Erfolg kann man sich im allgemeinen von dem sogenannten Dänischen Verfahren — Kalkung und wiederholter Bearbeitung der Trockentorfschicht — versprechen. Nur bei sehr alten Beständen pflegt es zu versagen. Die Wirkung auf das Gedeihen des Jungwuchses ist durchweg eine außerordentliche, wird aber in der Regel auch mit sehr hohen Kosten erkauft, da eine 10 cm starke Trockentorfschicht etwa 3000 kg Ätzkalk verlangt und die Bearbeitung der Schicht mehrere Jahre hintereinander wiederholt werden muß. Für den forstlichen Großbetrieb ist das Verfahren im allgemeinen zu teuer.

Häufig wird die Frage aufgeworfen, ob es nicht möglich sei, eine vorhandene Trockentorfschicht einfach durch verstärkten Lichteinfall — also durch zweckmäßig geführte, kräftige Durchforstungen — zur Zersetzung zu bringen. Die theoretische Möglichkeit dieses Falles soll nicht bestritten werden. Aber daß er für die Praxis irgendwelche Bedeutung erlangt, halte ich für wenig wahrscheinlich, da jedes Zuviel hier ebenso verderblich wirken muß wie ein Zuwenig, d. h. einen eben vielleicht glücklich eingeleiteten Dissimiliationsprozeß jeden Augenblick wieder in einen Vertorfungsprozeß verwandeln kann. Ebenso ist die gleichsfalls nicht zu bestreitende Tatsache, daß innerhalb sehr langer Zeiträume auch durch Freilage allein Trockentorfschichten unter Umständen völlig zersetzt werden können, für die Praxis so gut wie belanglos, da eine Schlagruhe von Jahrzehnte langer Dauer selbstverständlich nicht in Betracht kommen kann. Dagegen ist es noch eine offene Frage, ob nicht wenigstens eine unserer Hauptholzarten, die Lärche, die Bezeichnung Humuszehrer nicht nur im wirtschaftlichen, son-

Digitized by Google

dern auch im physiologischen Sinne verdient. Es scheint tatsächlich, daß die Lärche, vor allem die japanische, imstande ist, unter bestimmten Voraussetzungen Laubholz-Trockentorf von nicht allzugroßer Mächtigkeit restlos zum Verschwinden zu bringen. Jedenfalls dürfte diese Frage eingehende weitere Prüfung und Versuchsanstellung verdienen.

Abgesehen von diesem eine Falle, der vielleicht in Zukunft noch eine größere praktische Bedeutung gewinnen kann, werden im großen und ganzen für die Unschädlichmachung des Trockentorfs nur die Beseitigungsverfahren in Betracht kommen: das Anhäufen des Trockentorfs zu Wällen oder Hügeln auf der Kulturfläche, die Abgabe als Streu und das Ausbrennen der Trockentorfschicht.

Für die meisten Verhältnisse wird das Anhäufen des Trockentorfs auf der Kulturfläche wohl das geeignetste Verfahren sein, da es relative Billigkeit mit großer Sicherheit des Erfolges vereinigt. Praktisch gut bewährt haben sich 2 m breite Streifen mit etwa 1 m Zwischenraum zum Aufsetzen des Abraums. Bei schmäleren Streifen oder beiteren Zwischenräumen besteht die Gefahr, daß die Niederschläge nicht genügend in den Boden gelangen. Schmälere Streifen haben außerdem den Nachteil, daß bei stärkeren Regengüssen leicht ein Wiederzuschlämmen von den seitlich aufgehäuften Trockentorfwällen her erfolgt. Breitere Streifen verteuern die Arbeit und nützen die seitliche Düngewirkung des Abraums weniger aus. Unbedingt erforderlich ist, daß die Trockentorfbeseitigung gründlich, d. h. bis zum Mineralboden, ohne Zurücklassung einer zusammenhängenden Restschicht, erfolgt, sowie daß jede lebende Pflanzendecke auf den Zwischenstreifen durch den Abraum bedeckt und zum Absterben gebracht wird.

Die Abgabe des Trockentorfs als Streu und damit seine völlige Entfernung aus dem Walde ist da, wo sich überhaupt noch Abnehmer dafür finden, zu empfehlen, da sie, im Gegensatz zu der während der Dauer des Bestandeslebens stattfindenden, zumal der regelmäßig wiederkehrenden Streunutzung, in physikalischer Hinsicht überhaupt kaum eine Schädigung des Bodens bedeutet und der einmalige Verlust an Nährstoffen, dem in wirtschaftlicher Beziehung die sehr erhebliche Ersparnis an Kulturkosten gegenüber steht, für reichere und mittlere Böden jedenfalls noch tragbar erscheint. Auf sehr armen Böden wird man von diesem Verfahren vielleicht Abstand nehmen müssen. Gründliche Beseitigung des Trockentorfs bis zum Mineralboden ist auch hier unerläßlich.

Als ultima ratio bei sehr starker Mächtigkeit der Schicht verbleibt schließlich das Ausbrennen des Trockentorfs. Dies Mittel ist außerordentlich wirksam, vor allem auch von günstigstem Einflusse auf den physikalischen Zustand des unterliegenden Mineralbodens. Es gestattet volle Ausnutzung der Aschenbestandteile, freilich nicht des Stickstoffes und der Kohlensäure. Aber es ist nur nach lange anhaltender Dürre anwendbar, da der Trocken-

Digitized by Google

torf andernfalls nur glimmt und kohlt, ohne in die Tiefe zu brennen; und es stellt sich immer recht teuer wegen der erforderlichen umfangreichen Sicherungsmaßnahmen und der langen Dauer des Erdfeuers. Selbstverständlich ist es nur in Verbindung mit Kahlschlag durchführbar, der unter solchen abnormen Waldverhältnissen meines Erachtens seine volle Berechtigung hat. Bei sehr starken Trockentorfschichten wird häufig in Erwägung zu ziehen sein, ob nicht von weiterer Waldwirtschaft vorläufig wenigstens ganz abzusehen ist und die Flächen, falls sie sich nach Umfang und Belegenheit dazu eignen, dauernd oder doch für längere Zeit der Landwirtschaft zu überweisen sind, die auch solches Waldmoor in der Regel noch mit Erfolg nutzbar zu machen weiß. Vielleicht wird sich in Zukunft auch die Möglichkeit industrieller Nutzbarmachung des Trockentorfs bieten und damit die Aussicht, auch die stärksten Schichten noch mit geringen Kosten oder gar mit einem finanziellen Überschuß los zu werden.

Versuche, auf ausgebildetem Waldmoor, also auf Trockentorfschichten von solcher Mächtigkeit, daß ihre Beseitigung oder Umwandlung ausgeschlossen erscheint, noch weiter Holzzucht zu treiben, haben bislang stets den gleichen Mißerfolg wie die der Holzzucht auf Hochmoor gehabt. Die Nadelhölzer zeigen zuweilen noch ein gutes Jugendwachstum, brechen aber durchweg schon im frühen Stangenholzalter zusammen. Dauernd vermag das Waldmoor nur krüppelnden Birkenwuchs zu tragen.

Die Unschädlichmachung des Trockentorfs bedeutet noch nicht die Heilung der Bodenerkrankung, sondern leitet diese erst ein. Um seine volle Normalverfassung wieder zu erlangen, bedarf der Boden, der vorläufig noch unter der Verdichtung und unter dem Fehlen der Kleinlebewesen und des milden Humus leidet, weiterhin der raschen und gründlichen Deckung durch den neu zu begründenden Bestand.

Eine solche Deckung ist in der Regel nur durch Naturverjüngung oder Vollsaat, allenfalls durch sehr enge Pflanzung zu erreichen. Streifen- und Plätzesaaten oder die üblichen Pflanzverbände sind auf erkranktem Boden zur Bildung des Grundbestandes nicht geeignet, es sei denn, daß gleichzeitig eine anderweitige wirkliche Deckung des Bodens — durch Reisig, Kartoffelkraut, Mitanbau von Lupine, Spartium oder ähnlicher Bodenpfleger — erfolgt oder eine sehr intensive Bodenpflege durch wiederholtes Behacken, Anhäufeln u. dgl. vorgenommen wird.

Für die Auswahl der Holzarten bei Zusammensetzung des neuen Bestandes wird neben dem bodenpfleglichen Charakter wesentlich das Maß der Empfindlichkeit gegen verdichteten und humusarmen Boden bestimmend sein müssen. Den höchsten Grad von Unempfindlichkeit zeigt die japanische Lärche. Dann folgen Tanne, Douglastanne, Weymuthskiefer, Roteiche, weiterhin Buche, Birke und europäische Lärche. Eine wesentlich stärkere Empfindlichkeit zeigen Eiche und Fichte; und die stärkste

Digitized by Google

von allen Holzarten die Kiefer. Kiefer und Fichte sollten als sehr empfindliche und gleichzeitig wenig bodenpflegliche Holzarten zur Bildung des Grundbestandes auf erkranktem und von Trockentorf befreitem Boden höchstens im Optimum ihres Verbreitungsbezirkes und auch hier nur unter Beigabe anderer Holzarten herangezogen werden, im übrigen aber auf solchen Böden vorläufig nur als Beimischung in Betracht kommen. Dagegen wird ein möglichst weitgehendes Festhalten an der Buche als Grundbestand fast immer ratsam sein. Die Naturverjüngung der Buche ist in der Regel auch bei den unwüchsigsten und rückgängigsten Beständen noch durchführbar; ihr anscheinendes Versagen an Stellen, wo sie früher bestandesbildend war, beruht durchweg auf vorübergehenden, durch geeignete wirtschaftliche Maßnahmen zu behebenden Mängeln in der Bodenverfassung. Selbstverständlich darf die Buchennachzucht nicht wieder zu reinen Beständen führen. Bodenpflegliche wie wirtschaftliche Erwägungen lassen es als eine Notwendigkeit erscheinen, daß die edlen Laubhölzer und von den Nadelhölzern im westlichen Deutschland mindestens Lärche und Tanne, im östlichen Deutschland mindestens Lärche und Kiefer mit am Aufbau des Buchenwaldes teilnehmen. Auch die Fichte kann unter Umständen als Einsprengung berechtigt und willkommen sein; nur mit der so beliebten Praxis, einfach jede Fehlstelle in Buchenverjüngungen mit Fichten auszupflanzen, wird man grundsätzlich brechen müssen.

Für die Verjüngung reiner Fichtenbestände auf trockentorfüberlagertem Boden kann meines Erachtens nur der Kahlschlag in Betracht kommen. Versuche, im Fichtenschirm einen Mischbestand heranzuziehen, durch den die Bodenerkrankung behoben werden soll, sind meines Wissens noch nie geglückt. Hier wird zunächst ein Übergang zu Eiche, Lärche oder Birke als Grundbestand erforderlich werden, da Buche oder Tanne auf der Kahlschlagsfläche nicht hochzubringen sind und für die Kiefer der Boden durch die vorangegangene Fichtengeneration meist zu stark verdichtet ist. Erst wenn eine Zwischengeneration humuszehrender, bodenpfleglicher Holzarten die normale Bodenverfassung völlig wieder hergestellt hat, können Kiefer und Fichte wieder zur Bildung eines neuen Grundbestandes verwandt werden, dem dann aber von vornherein eine bodenpflegliche Beimischung zu geben ist.

Auch für reine Kiefernbestände auf stark verwüstetem Boden wird sich die Einlage einer Zwischengeneration bodenpfleglicher und gegen Verdichtung unempfindlicher Holzarten stets empfehlen. Eine Verjüngung auf Kiefer als Grundbestand — dem durch eine entsprechende Beimischung der erforderliche bodenpflegliche Charakter zu geben wäre — ist in solchen Fällen meist ausgeschlossen, weil nach Beseitigung des Trockentorfs der nunmehr bloßliegende, leicht austrocknende, im Innern völlig humusarme und noch immer verdichtete und sterile Boden sich in einer grade für die Kiefer am wenigsten geeigneten Verfassung befindet, die auch durch mechanische Bearbeitung nur

Digitized by Google

in geringem Maße verbessert wird. Anders liegt die Sache in leichteren Erkrankungsfällen, wo noch eins der Trockentorfumwandlungsverfahren angewandt werden kann. Hier ist die Verjüngung auf Kiefer stets möglich, und da auf einem derartig behandelten Boden auch vorübergehende Freilage in der Regel ohne größere Gefahr ist, braucht sie hier nicht unbedingt unter Schirm oder im Seitenschutz zu erfolgen.

Gegenüber den großen und zahlreichen Schwierigkeiten, die mit der Rettung und Heilung des verwüsteten Bodens verbunden sind, läßt sich der nur verödete Boden mit verhältnismäßig einfachen Mitteln wieder zur Gesundung bringen. Vorsichtige Hochdurchforstung, strengster Ausschluß der Streunutzung, Reisigdeckung oder Mitverwendung des spontan sich einstellenden Jungwuchses zum Bodenschutz führen hier — wie Bärenthoren beweist — oft schon in verhältnismäßig kurzen Zeiträumen zum gewünschten Ziele. Wo stärker vorgeschrittene Erkrankung oder ungünstigere klimatische oder Bodenverhältnisse die Heilung erschweren, was sich in der Regel durch Versagen der natürlichen Verjüngung ausspricht, muß zur Bodenbearbeitung geschritten werden, die um so wirksamer ist, je intensiver sie erfolgt und je mehr sie in zusammenhängender Fläche vorgenommen wird, während die Tiefe der Lockerung weniger von Belang ist. Findet die Verjüngung im Kahlschlag statt, der unter diesen Umständen meines Erachtens volle Berechtigung hat, so wird rasche und gründliche Deckung der gesamten Bodenoberfläche eine weitere unerläßliche Forderung sein, damit Sonne, Wind und Regenschlag ihre verderbliche Wirkung nicht ausüben können und eine vorhandene oder sich rasch einstellende bodenschädigende Kleinvegetation bald zum Absterben gebracht wird. Die gleiche Forderung gilt natürlich auch für aufzuforstendes Ödland.

III.

Wird es auf den vorstehend dargelegten Wegen — oder auf irgendwelchen sonstigen, denn meine Ausführungen machen keinen Anspruch darauf, den Gegenstand zu erschöpfen — erreicht, daß überall im Walde wieder volle, normale Bodengesundheit herrscht, oder hat das Zusammenwirken günstiger Standortsverhältnisse mit geeignetem Wirtschaftsverfahren für dauernde Erhaltung der Bodengesundheit gesorgt, so ist die erste Bedingung eines Waldbaus auf natürlicher Grundlage erfüllt. Die im Boden schlummernden produktiven Kräfte sind frei, können sich ohne Hemmung entfalten und den Ertrag des Waldes bis zur Höchstleistung steigern — wenn nämlich gleichzeitig auch die zweite Bedingung erfüllt wird und auch die im Waldbaum schlummernde Kraft in gleicher Weise freien Raum zur Entfaltung erhält. Davon ist aber unsere heutige Wirtschaft noch sehr weit entfernt.

Die Fehler liegen hier nicht allein auf dem Gebiete der Holzzucht, sondern eben so sehr oder vielleicht noch mehr auf dem des Aufbaus des Waldes, der sich durchweg nach ganz andern Gesichtspunkten vollzogen hat

Digitized by Google

und noch vollzieht als dem einer möglichsten Steigerung der Produktion. Ich sehe hier ganz von forstpolitischen Erwägungen und den durch sie bedingten verschiedenen Wirtschaftszielen ab. Aber innerhalb der durch das Wirtschaftsziel gesteckten Grenzen sollte jedem Bestande die Möglichkeit höchster Produktionsentfaltung gegeben sein. Tatsächlich wird er daran durch Fesseln und Hemmungen der verschiedensten Art gehindert.

Solche Fesseln legt ihm die Ertragsregelung an, indem sie die Bestände allzu schematisch in Wirtschaftsfiguren, Altersklassen und Perioden preßt. Ich teile nicht ganz den Standpunkt Wagners, der allgemein mit den Perioden aufräumen möchte, halte diese vielmehr für ein recht geeignetes Hilfsmittel der Ertragsregelung — allerdings nur unter der Voraussetzung, daß sie nicht das in erster Linie bestimmende Moment werden. Am wenigsten darf der Periodenfläche eine überragende Bedeutung beigelegt werden. Dem leidigen Flächenausgleich — oder, was auf dasselbe hinausläuft, der normalen Dotierung der I. Periode — werden in der Praxis Opfer gebracht, die mit dem bloßen Hinweis auf das Nachhaltigkeitsprinzip nicht zu rechtfertigen sind. Die Altersklasse spielt noch immer eine zu große, die wirtschaftliche Hiebsreife eine zu geringe Rolle. Die Ertragsausfälle durch solche allzu mechanische Handhabung der Forsteinrichtung können unter Umständen sehr erheblich sein. Sie ließen sich auf ein Minimum herabmindern, wenn man sich entschließen würde, erstens die Ertragsregelung grundsätzlich auf die Masse und nicht auf die Fläche zu stützen — was bei dem heutigen Stande unserer Ertragstafeln keine Schwierigkeiten bieten würde — und zweitens dem Etat-Ausgleich von Revier zu Revier ein wesentlich größeres Feld einzuräumen. Dem Nachhaltigkeitsprinzip würde in beiden Fällen kein Abbruch getan.

Noch schwerer fällt die Ertragsschmälerung ins Gewicht, die durch das Streben nach möglichst weitgehender Gleichartigkeit innerhalb der Wirtschaftsfigur hervorgerufen wird. Gewiß ist die zielbewußte Anbahnung einer geregelten Bestandsordnung eine wirtschaftliche Notwendigkeit — aber ist es gerechtfertigt, ihrer beschleunigten Durchführung derartige Opfer zu bringen, wie sie die Forsteinrichtung so häufig verlangt? Diese Frage gilt gegenüber dem in Norddeutschland zur Zeit noch vorherrschenden Großflächenbetrieb so gut wie gegenüber der bayrischen Horst- und Gruppenwirtschaft oder der sächsischen Bestandswirtschaft, gegenüber dem Wagnerschen Blendersaumschlag wie dem Möllerschen Dauerwald. Alle diese Betriebsformen mögen je nach den Umständen ihre örtliche oder zeitliche Berechtigung haben; aber unberechtigt erscheint es mir, ihre Durchführung erzwingen zu wollen, indem man die tatsächlich vorhandenen Bestandsverschiedenheiten gewaltsam zerstört. Wo die Kleinfläche im Walde einmal besteht, finde man sich mit ihr ab, bringe sie jedenfalls nicht eher zum Verschwinden, als bis dies ohne stärkere Beeinträchtigung der Gesamtproduktion

Digitized by Google

möglich wird. Wo größere Flächen gleichaltriger Bestände zusammenliegen, beschränke man die Zerreißung der Altersklassen, wenigstens beim Laubholz, ebenfalls auf die Fälle, wo sie ohne namhaften Verlust an Zuwachs erfolgen kann. Etwas weniger Schablone und Gleichmacherei, etwas mehr Freiheit und Mannigfaltigkeit für den Aufbau des Waldes, etwas mehr Berücksichtigung der realen, gewordenen Verhältnisse — und mancher Festmeter, der der Wirtschaft heute verloren geht, würde gerettet werden können.

Am schlimmsten macht sich die ertragsschmälernde Gleichmacherei bei der Wahl der Betriebsart geltend. Es würde zu viel gesagt sein, wenn man den einaltrigen Hochwald als überlebt bezeichnen wollte, wie manche Dauerwaldschwärmer dies tun. Er hat für zahlreiche Verhältnisse gewiß auch heute noch seine gute Berechtigung. Aber eben so sicher ist, daß es daneben in großem Umfange Fälle gibt, in denen er einfach eine Verlustwirtschaft bedeutet. Wenn innerhalb eines Bestandes ein namhafter Teil seiner Glieder wirtschaftlich hiebsreif ist und bei längerem Hinausschieben der Bestandserneuerung im Zuwachs stockt, während der andere Teil noch weit von der für ihn erreichbaren Höchstleistung im Zuwachs entfernt ist — ein Fall, der in Lichtholzbeständen recht häufig, aber auch den Schattenholz- und den gemischten Beständen nicht fremd ist — so muß hier das starre Festhalten am einaltrigen Betriebe naturgemäß zu Verlusten führen. Man wird deshalb noch nicht gleich mit fliegenden Fahnen zum Plänterwald übergehen. Der Plänterwald ist in der deutschen Forstwirtschaft überwunden und wird trotz aller Versuche, ihn künstlich wieder zu beleben, im Großbetriebe nicht wiederkehren — einfach weil die technischen Schwierigkeiten, die er bietet, für den Großbetrieb unüberwindbar sind. Wohl aber hat man in derartigen Fällen allen Anlaß, sich dem zweialtrigen Hochwald zuzuwenden, der die Schwierigkeiten des Plänterwaldes und der Horst- und Gruppenwirtschaft vermeidet, der verschiedenen wirtschaftlichen Hiebsreife der einzelnen Bestandesglieder aber in weitgehendem Maße Rechnung trägt.

Wenn sich die vorstehenden Ausführungen gegen bestimmte, zur Zeit noch herrschende Grundsätze innerhalb der Forsteinrichtung richten, so bezwecken sie doch keineswegs, an deren führender Stellung gegenüber der Holzzucht zu rütteln. Ich sage ausdrücklich: Der Holzzucht — nicht dem Waldbau, da ich den hier in Betracht kommenden Teil der Forsteinrichtung, die Betriebsregelung, selbst als zum Waldbau gehörig, als eine waldbauliche Betätigung ansehe. Innerhalb des Waldbaus ist die Betriebsregelung das Primäre, dem sich die Holzzucht anzupassen hat — nicht umgekehrt. Ich möchte auch einer allzu großen Freiheit des Wirtschafters gegenüber den Bestimmungen des Einrichtungswerkes nicht das Wort reden. Wenn sich letzteres auch von lähmenden Einzelvorschriften fern halten und der Initiative des Wirtschafters genügende Entfaltungsmöglichkeit belassen oder vielmehr solcher Entfaltungsmöglichkeit gradezu die Wege

Digitized by Google

bahnen soll, so ist doch andererseits nicht außer Acht zu lassen, daß sich Fortschritte auf dem Gebiet des Waldaufbaus immer nur in großen Etappen vollziehen und im Wesentlichen nur von den Zentralstellen der Verwaltung ausgehen können. Der einzelne Wirtschafter hat sich dem Bestehenden zu fügen, und zwar nicht so, daß er die ihm auf dem Gebiete der Holzzucht obliegenden Aufgaben notdürftig mit der Betriebsregelung in Einklang zu bringen sucht, sondern indem er sie direkt aus ihr ableitet.

Ihm bleibt auch dann noch immer ein weites Feld zum selbständigen Wirken und Schaffen. Und grade auf diesem Felde ist es ein Gebot der Stunde, die natürlichen Grundlagen des Waldbaus in wesentlich stärkerem Maße zur Geltung zu bringen, als dies bislang im großen und ganzen der Fall war. Unsere heutige Praxis der Bestandesbegründung und -Erziehung versäumt es in manchen Punkten noch sehr, die den Waldbäumen innewohnende Wuchskraft voll auszunutzen. Es ist bezeichnend, daß diese Versäumnis fast genau auf dieselben Ursachen zurückzuführen ist, die in erster Linie auch die Bodenerkrankung verschuldet haben: die Wirtschaft in reinen Beständen, die Fehlgriffe bei der Verjüngung und die durchaus unzureichende Durchforstungstechnik.

Daß gemischte Bestände mehr leisten als reine Lichtholzbestände, wird wohl von keiner Seite bestritten. Ob sie auch die reinen Schattenholzbestände an Massenerzeugung zu übertreffen vermögen, ist eine seit Jahren die Versuchsanstalten und zahlreiche Einzelforscher beschäftigende Frage, die noch nicht einwandfrei geklärt ist, aber eine große Wahrscheinlichkeit für sich hat. Man braucht sich nur die Möglichkeit besserer Ausnutzung des durchwurzelten Raumes durch eine Mischung flacher und tiefer wurzelnder Holzarten, besserer Ausnutzung der Belichtung durch stärkere Differenzierung des Kronendaches bei einer Mischung ungleichwüchsiger Holzarten gegenwärtig zu halten, um a priori einen Vorsprung des Mischwaldes verständlich zu finden. Aber selbst wenn ein Übergewicht in der Massenerzeugung nicht vorhanden sein sollte, verbleibt der Mischwaldwirtschaft, ganz abgesehen von ihrer hohen Bedeutung für den Forstschutz, stets noch der weitere Vorzug, die Wertserzeugung in ungleich freierer und beweglicherer Weise regeln und fördern zu können, als dies die Wirtschaft in reinen Beständen vermag. Der einmal rein als Fichten-, als Buchen-, als Eichenbestand begründete Jungwuchs bleibt Fichten-, Buchen-, Eichenbestand bis zu seiner Endnutzung, mögen sich die Bedingungen seiner Verwertung inzwischen gestaltet haben, wie sie wollen. Der Mischwald gestattet es, je nach den Umständen die eine oder die andere Holzart stärker zu begünstigen und damit bis zu einem bestimmten Grade auch den wechselnden Verwertungsmöglichkeiten Rechnung zu tragen.

Von größtem Einfluß auf den Ertrag der Wälder ist jedenfalls die Art ihrer Verjüngung. Der Kahlschlag — dieses große Schmerzenskind der

Digitized by Google

modernen Waldbaulehre — würde vom Standpunkt der höchstmöglichen Ausnutzung der Wuchskraft aus keineswegs zu verwerfen, für lichtbedürftige und gleichzeitig frostharte Holzarten, in erster Linie also für die Kiefer, direkt zu fordern sein. In der Praxis des letzten Jahrhunderts hat sich diese Forderung ja auch im weitesten Maße durchzusetzen gewußt. Es fragt sich nur, wie weit sie mit dem höheren Gesichtspunkte der unbedingten Gesunderhaltung oder Gesundmachung des Bodens vereinbar ist. Und da wird dem am Althergebrachten hängenden Kiefernwirtschafter allerdings insofern ein großes Zugeständnis gemacht werden müssen, als grade bestimmte Fälle der Bodenerkrankung vorübergehende Freilegung des Bodens eher gestatten als völlig gesunde Böden, den Kahlschlag also in dieser Beschränkung als berechtigt erscheinen lassen. Sobald die Bodenverfassung derart ist, daß sie intensive mechanische Bearbeitung fordert und zuläßt — was für die stärkeren Grade der Bodenverödung und die geringeren Grade der Trockentorfauflagerung, die noch die Anwendung der Umwandlungsverfahren gestatten, zutrifft — erhält der Boden durch die Umgestaltung seiner Oberfläche in der Regel einen so ausreichenden Schutz, daß er vorübergehend den ihm sonst so dringend nötigen Schutz eines Mutterbestandes entbehren kann.

In diesen beiden Fällen, die noch eine weitere Einschränkung dahin erfahren, daß sich die Bodenbearbeitung möglichst auf die volle Fläche erstrecken muß, daß sie nach Bedarf bis zum Bestandesschluß wiederholt werden muß und daß dieser Bestandesschluß möglichst beschleunigt werden muß, dürfte der Kahlschlag zulässig und geboten sein, da er unter den gegebenen Verhältnissen die Produktionsleistung des Waldes eher zu steigern als zu vermindern verspricht. Dagegen bedeutet der Kahlschlag, wenigstens der Großkahlschlag für gesunde oder für erst so schwach erkrankte — verödete — Böden, daß auf ihnen noch Verjüngung ohne Bodenbearbeitung möglich erscheint, einfach die Preisgabe einer Bodenverfassung, deren Erhaltung mit großer Wahrscheinlichkeit mehr an Produktionsleistung in Aussicht stellt, als — bei richtig geleiteter Schirmverjüngung — durch Schirmdruck und Schlagschäden verloren geht.

Allerdings kann noch eine andere Form der anormalen Bodenverfassung, die Bodenverwilderung, ebenfalls Anlaß zum Kahlschlag geben, und zwar sowohl auf erkranktem wie auf gesundem Boden; auf erkranktem, wenn eine Heidelbeervegetation derartig üppig geworden ist, daß ihre völlige Zerstörung in dem ihren Wuchs fördernden Halbschatten eines Bestandes undurchführbar erscheint und nur im Wege völliger Freilage des Bodens möglich ist; auf gesundem, wenn der Konkurrenzkampf zwischen dem neu zu begründenden Jungwuchs und einer wuchernden Kleinflora nur dadurch erfolgreich gestaltet werden kann, daß dieser Jungwuchs von seiner Entstehung an gleich im vollen Lichtgenusse aufwächst. Beide Fälle werden aber in der forst-

Digitized by Google

lichen Praxis nicht grade allzu häufig vorkommen und durchbrechen jedenfalls den Grundsatz nicht, daß auf einem nach jeder Richtung hin in normaler Verfassung befindlichen Boden der Großkahlschlag ausgeschlossen sein sollte.

Soweit die natürliche Verjüngung in Betracht kommt, muß auf einen bedenklichen Zug hingewiesen werden, der sich vielfach, besonders in die Buchenwirtschaften, eingeschlichen hat: die Gleichgültigkeit mancher Wirtschafter gegen eine übermäßige Ausdehnung des Verjüngungszeitraums. Es gibt Beispiele genug, daß sich Buchenbestände 30, 40 Jahre lang im Verjüngungsstadium befinden und immer wieder von neuem das nächste Mastjahr als Trost abgewartet wird. Die betreffenden Wirtschafter pflegen sich dann gern darauf zu berufen, daß der gesteigerte Zuwachs an dem in Lichtschlagstellung befindlichen Mutterbestande einen reichlichen Ausgleich für das längere Ausbleiben des Jungwuchses biete und eine langsam fortschreitende Verjüngung aus diesem Grunde einer beschleunigten vorzuziehen sei. Aber in den meisten Fällen handelt es sich gar nicht um eine langsamer oder schneller fortschreitende, sondern einfach um eine stockende Verjüngung, die unter allen Umständen mit Zuwachsverlusten verbunden ist. Gewöhnen wir uns nur einmal an den Gedanken, daß eine natürliche Verjüngung als Regel durch ein Mastjahr zustande kommen soll und daß dazu meist schon eine Sprengmast genügt, wenn der Boden nur gesund erhalten oder rechtzeitig in Behandlung genommen war. Ob dann über einen voll vorhandenen Jungwuchs rascher oder langsamer nachgelichtet wird, fällt viel weniger ins Gewicht, als ob immer wieder von Jahr zu Jahr auf das Erscheinen des Aufschlags gewartet werden muß.

Weiterhin ist es ein Fehler in der Technik des Verjüngungsbetriebes, daß wir uns viel zu sehr damit begnügen, das erste Anwachsen der jungen Pflanzen zu sichern, allenfalls auch noch die erforderlichen Nachbesserungen vornehmen, dann aber das weitere Gedeihen des Bestandes ganz der Natur überlassen und uns eigentlich erst wieder um ihn kümmern, wenn die erste Durchforstung nutzbare Erträge in Aussicht stellt. Und doch ist gerade die Zeit vom Abschluß der Verjüngung bis zum vollendeten Bestandesschlusse von grundlegender Bedeutung für die ganze spätere Entwickelung des Bestandes. Es ist die Zeit des Kampfes mit den Konkurrenzgewächsen. Mit manchen von ihnen wird die junge Holzpflanze fertig, ohne daß sie besonderer Hilfe bedarf und ohne stärker im Wuchs beeinträchtigt zu werden. Wo aber Heide, Beerkräuter oder Gräser in stärkerem Maße auftreten, da entspinnt sich zwischen ihnen und den Holzpflanzen ein oft Jahrzehnte hindurch andauerndes Ringen um die Oberherrschaft, bei dem die Holzpflanzen infolge des fortgesetzten Energieverlustes eine Einbuße an Wuchskraft und nicht selten eine dauernde Schwächung ihres ganzen Organismus erleiden. Durch ein unmittelbares Eingreifen in diesen Kampf vermag der Wirt-

Digitized by Google

schafter in der Regel nicht mehr viel auszurichten. Eine wirklich wirksame Hilfe muß viel früher einsetzen und ihr Augenmerk darauf richten, dem Erstarken einer schädlichen Bodenflora vorzubeugen. Zwei Mittel kommen dafür in Frage: dichte Deckung des Bodens durch den heranwachsenden Bestand selbst — also auch hier möglichste Bevorzugung der Vollsaat und möglichste Einschränkung der Pflanzung; oder Zerstörung der Bodenflora durch gründliche, nach Bedarf zu wiederholender Bodenbearbeitung — das bekannte Verfahren von Hohenlübbichow. Auf erkranktem Boden wird man beide Verfahren oft vereint anwenden müssen.

Die allerwirksamste Handhabe aber, mit der der Wirtschafter die Erträge des Waldes dem erreichbaren Maximum nahe zu bringen vermag, bietet sich ihm in der Gestaltung des Durchforstungsbetriebes. Auch hier decken sich die auf freie Entfaltung der Wuchskraft gerichteten Forderungen durchaus mit denen, die im Interesse der Gesunderhaltung des Bodens erhoben werden müssen. Die alte Niederdurchforstung mit ihrer ängstlichen Schonung des Hauptbestandes war geradezu darauf angelegt, die im Einzelstamme vorhandene Wuchsenergie einzudämmen und verkümmern zu lassen. Die starke Spannung des Bestandschirmes engte die Kronen ein, hielt die Niederschläge zurück und ließ nur eine ganz unzureichende Ausnutzung des Lichteinfalls zu. Die auf den Nebenbestand beschränkten Hiebseingriffe schufen weder genügenden Wachsraum noch verbesserten sie die Zugangsmöglichkeiten für Sonne und Regen. Der Bestand mußte einfach versagen. Diese reine Niederdurchforstung ist ja zur Zeit wohl in den meisten Betrieben überwunden. Aber was an ihre Stelle getreten ist, läßt sich in vielen Fällen doch nur als ein Kompromiß zwischen Nieder- und Hochdurchforstung oder, was noch schlimmer ist, als eine Kombination von beiden bezeichnen. Und selbst da, wo die Hochdurchforstung tatsächlich durchgeführt wird, kann sie vielfach ihre volle Wirkung auf die Zuwachssteigerung deshalb nicht ausüben, weil sie in bezug auf einen, und zwar grade den entscheidendsten Punkt, die Wiederkehr des Hiebes, noch ganz im Banne der alten Überlieferung steht.

Hier gilt es an erster Stelle den Hebel anzusetzen. Bekanntlich wurde die gute, alte Durchforstungsregel „früh, oft, mäßig", die allerdings den Kernpunkt der Sache durchaus trifft, in der Praxis vielfach dahin interpretiert, daß man etwa im 40. Jahre mit den Durchforstungen begann, etwa alle 10 Jahre wiederkam, jedes Mal aber so kräftig eingriff, daß man sich in der Zwischenzeit jede weitere Stammentnahme, außer der Trocknis, sparen konnte. Dies etwas rohe Verfahren war unbedenklich, so lange sich der Hieb eben nur im Nebenbestande bewegte. Die Hauptbestandsdurchforstung verlangt aber gebieterisch, daß mit dem „früh, oft, mäßig" Ernst gemacht wird. Soll die natürliche Wuchskraft der Einzelstämme in bestmöglicher Weise ausgenützt werden, so darf der jedesmalige Hiebseingriff

Digitized by Google

immer nur an den Stellen erfolgen, wo die Kronenspannung grade jetzt eine Wuchsstockung hervorzurufen droht. Geht er darüber hinaus, entnimmt er vorgreifend einen Stamm auch da, wo die gleiche Gefahr vielleicht erst in einigen Jahren eintreten wird, so schafft er eine unnötige Lücke und damit einen Ausfall an Blattoberfläche und Holzproduktion. Ebenso ergibt sich ein solcher Ausfall aber auch an den Stellen, wo die Kronen der einzelnen Bäume längere Zeit hindurch in Spannung verbleiben und sich gegenseitig in der Entwickelung hemmen. Beide Nachteile müssen sich steigern, je größer die Dauer des Intervalls zwischen zwei Durchforstungen ist. Die ideale Forderung wäre also alljährliche Wiederkehr des Hiebes auf derselben Fläche; und diese Forderung ist ja auch tatsächlich gestellt worden und zu verwirklichen gesucht. Sie ist meines Erachtens im Großbetriebe aus verwaltungstechnischen Gründen nicht durchführbar; aber zwischen ihr und der heutigen Durchforstungspraxis, die im allgemeinen mit 5- bis 10-jährigen Intervallen operiert, gibt es schließlich Mittelwege, die praktisch gangbar sind und das gewünschte Ziel doch auch im Wesentlichen erreichen. Ich möchte annehmen, daß sich eine 3jährige Wiederkehr der Durchforstungen bei gutem Willen ziemlich überall ermöglichen ließe.

Daß eine derartige, in frühester Jugend beginnende, in kurzen Zeitabschnitten wiederkehrende, beim jedesmaligen Hiebe aber nur sehr schonend eingreifende Hochdurchforstung den Bestand ganz anders zum Wachstum anregt als die üblichen Durchforstungsgrade A, B, C, D der forstlichen Versuchsanstalten, läßt sich aus jeder genau durchgeführten Verbuchung der Materialerträge einwandfrei nachweisen. Das bekannteste Beispiel dafür ist ja Bärenthoren. Die Anschauung, daß Art und Grad der Durchforstung wohl die Qualität des Bestandes, nicht aber die Höhe des Gesamtzuwachses zu beeinflussen vermöchten, trifft nur für die Niederdurchforstung zu; der dauernd hochdurchforstete Bestand folgt andern Wachstumsgesetzen und wirft andere, ungleich höhere Erträge ab.

Höhere Erträge haben wir aber im verarmten Deutschland bitter nötig. Wir müssen und können *mehr* an Werten in unsern Wäldern schaffen und dementsprechend auch mehr an Werten ihnen entnehmen, als wir dies heute tun — ohne ihre Substanz an Quantität oder Qualität zu verringern, im Gegenteil unter Steigerung beider. Dazu bedarf es allerdings des entschiedenen Bruches mit einer Reihe altüberkommener Vorurteile. An Stelle einer Holzzucht mit vorwiegend künstlichen Mitteln muß die zielbewußte Durchführung eines *Waldbaues auf natürlicher Grundlage* treten.

Digitized by Google

Zum Faktor Feuchtigkeit bei der Herrichtung und Keimung des Kiefernsamens.

Von Privatdozent Forstassessor Dr. Schmidt.

(Mitteilung aus der Waldsamenprüfungsanstalt Eberswalde.)

In der landwirtschaftlichen keimphysiologischen Literatur wird trotz ihres gerade in neuerer Zeit ständig rasch wachsenden Umfanges die Notwendigkeit eingehender weiterer Studien z. B. schon im Buchtitel von Neuerscheinungen [1]) hervorgehoben. An solchen offenen Fragen gibt es in der forstlichen Samenkunde noch weit mehr. Einzelarbeiten können besten Falls als kleine Bausteine betrachtet werden. Teils sind ähnliche Untersuchungen, die in der Schwesterdisziplin bereits in Angriff genommen sind, noch an forstlichem Saatgut zu ergänzen, teils tauchen bei uns andersartige Probleme auf. Im folgenden soll ein recht wichtiger Faktor, die Feuchtigkeit, herausgegriffen und dazu ein kurzer Beitrag gebracht werden. Verfasser hofft auf Grund gewonnenen Materials zu diesen und anderen forstlich-keimphysiologischen Fragen demnächst ausführlichere Daten unterbreiten zu können.

Der Kiefernzapfen entläßt das Saatgut um so schneller, je energischer er ausgetrocknet wird. Das Öffnen der Zapfenschuppen ist keine Lebensäußerung von Zellen, sondern ein rein mechanischer Vorgang in einem Quellungsgewebe, wie man schon lange erkannt hat. Weicht man geöffnete Zapfen nochmals ein und setzt sie danach wieder der Austrocknung in erhöhter Temperatur aus, so wiederholt sich der Vorgang. Dieses Verfahren ist zwecks erhöhter Ausbeute geübt worden (vergl. Busse, Naturw. Zeitschr. f. Forst- und Landw. 1912 S. 566). Gibt es sonach mit Rücksicht auf den Zapfen für energische Trocknung keine Bedenken, so zwingt andererseits die Rücksicht auf die Samenkörner selbst zur Vorsicht. Hierbei haben wir es mit lebenden Zellen, allerdings in einem gewissen Ruhezustand, zu tun. Die Überschreitung von Lebenstemperaturen hat für die Pflanzenzellen verhängnisvolle Folgen, welche bei kurzer Hitzewirkung noch reversibel sind, bei längerer Einwirkung und höherer Temperatur aber nicht wieder gut zu machende Schädigungen hervorruft.

Nun ist es bekannt, daß Hitzegrade bei höherer Feuchtigkeit viel rascher physiologisch wirksam werden, weil der Wassergehalt die Wärme energischer überträgt. Es wird also für die Körner keineswegs gleichgültig sein, ob die Zapfen trocken oder im feuchten Zustande oder evtl. nach nochmaligem Einquellen der Darrtemperatur überantwortet werden. Die Rücksichtnahme auf den Samen hat zu Sicherheitsverfahren der Darrung geführt. Schon im

[1]) Merkenschlager, Keimungsphysiologische Probleme, München 1924, Verlag Datterer.

Digitized by Google

15. Jahrhundert wird vor dem Darren auf dem Ofen gewarnt. Noch 1769 bekennt sich Joh. Gottlieb Beckmann[1]) als gänzlicher Gegner der Feuerdarre und will vorsichtigerweise nur das Darren an der Sonne gelten lassen. Er äußert seine Erfahrung dahin:

„daß die Samenkörner größtenteils verderben, wenn man solche aus denen Zapfen durch die Hitze des Ofens herauszwingt".

„Solcher in und auf dem Ofen gerösteter Same hat auf denen Gehauen keinen Nutzen. Man mahle ihn lieber auf einer Coffeemühle, wenn er ja noch gebraucht werden soll und koche von ihm ein Decoct. Wer weiß, was es wegen seiner gummichten Bestandteile for eine herrliche medizinische Kraft und Würkung haben könnte."

Es muß gleichzeitig betont werden, daß Beckmann in demselben Buche „anzeigt, daß bei ihm gegen billigen Preiß Samen von Kiefern, Fichten, Tannen, Weißbuchen, Ahorn, Birnbaum, Linde, Birke, Esche, Erle zu bekommen seien" und daß sein Verdienst um die Förderung der Samenversorgung bei der mühevollen Herrichtung um so höher wiegt.

Die modernen Sicherheitsverfahren sind anderer Art. In dem nach dem Prinzip von Geh. Rat von Pentz durch die Firma Möller & Pfeifer gebauten Darren wird der Samen zum Beginn der Darrung mäßiger Hitze und erst mit seiner zunehmenden Trocknung höherer Temperatur entgegengeführt.

Diese Konstruktion von Sicherheitsdarren erlaubt Höchstausbeute bestkeimenden Saatguts. Sehr instruktiv zeigen die folgenden von Haack, Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen 1905 Seite 302, veröffentlichten Versuche den Einfluß des Faktors Feuchtigkeit:

Grün gepflückte, noch feuchte Zapfen aus Dezemberernte ergaben Keimprozente bei Darrung

	In einer Temperatur von dauernd 64° C.	5 Stunden 64° C. dann 57-58°	Bei 49° C.	Bei Darrung in der Sonne
Entfall der ersten 8-10 Stunden	66	67	95	99%
Der letzten 2-4 Stunden (Maschinenreinigung)	59	58	94	

Weit weniger empfindlich waren trockne Zapfen der März-Ernte. Sie ergaben auch bei Darrung in 3 stündig 60—61°, dann 55—57° (ebenfalls Maschinenreinigung) 95 bzw. 93%, selbst bei dauernd 65° noch 87 bzw. 81%. Man wird trotz dieser Versuchsergebnisse heute nicht rufen dürfen: „Zurück zur Sonnendarre Johann Gottlieb Beckmanns als sicherstem Sicher-

[1]) J. G. Beckmann, Beiträge zur Verbesserung der Forstwissenschaft, III. Teil, 2. Auflage. Chemnitz 1769.

Digitized by Google

heitsverfahren". Wir haben nicht jedes Jahr Samenjahre und müssen daher jede wertvolle Samenmenge ausnutzen und für Jahre schlechter Ernte aufbewahren. Nach dem Vorschlag Ostwalds im Deutschen Forstwirt 1925 sich mit 0,6 kg (statt 0,9 bis 1 kg möglicher Ausbeute) aus dem Hektoliter Zapfen zu begnügen und aus großer Vorsicht nur bei 40° zu darren, hieße an den inzwischen erzielten Fortschritten der Darrtechnik vorübergehen. Für den Waldbesitzer wird es auch zur Abdarrung kleiner Saatgutmengen sich wohl am meisten empfehlen, die Zapfen einer Darre der Landwirtschaftskammer zu überweisen.

Heute ist auch das Problem der schädigungslosen Behandlung feuchter Zapfen im Großdarrbetrieb nahezu gelöst. Sie werden langsam vorgedarrt und vertragen dann auch gründliche Ausdarrung. Die Regelung der Temperaturen, angefangen von niedrigeren in den Vordarren bis zu höchstanwendbaren bei der Enddarrung, ist dort eine sichere. Gleichzeitig ist in den Pentzschen Darren die Ausnutzung der Wärme und Ventilation eine ökonomische, nach seinem Prinzip ist auch die Darre in Borås, Schweden, gebaut. Vergl. auch Romell, Stockholm 1925, Meddelanden Häfte 22 Nr. 3. Nasse Zapfen nicht gleich zu darren, sondern behufs allmählicher Trocknung in Lagerräumen ablagern zu lassen, ist riskanter, als die sofortige (technisch richtige) Abdarrung. Lagern die Zapfen aufgeschichtet, wie es in der Praxis bei der Begrenztheit von Lagerraum leicht der Fall sein wird, so ist mit Verlusten an Keimkraft bestimmt zu rechnen. Bekommen Zapfen gar noch Regen, so können 90%ige auf 50 und niedriger zurückgehen, wie es sich im Samenprüfungsbetrieb 1924/25 gezeigt hat. Über den Feuchtigkeitsfaktor bei der Aufbewahrung ist jedoch noch weiter unten einiges zu sagen.

Zunächst interessiert noch die Wirkung des Feuchtigkeitsgehaltes der Samen beim Entflüglungsprozesse. Einquellen erleichtert das Abreiben der Flügel von den Samenkörnern an sich erheblich. Ein Anreiz zum Einquellen bestand auch in der Gewichtsvermehrung so behandelten Saatgutes. Eine solche Benetzung zum Entflügeln ist aber allgemein verlassen worden, weil sie mit großen Gefahren für den Samen verbunden ist. Die Samenhandlung Keller in Darmstadt berührt dies in ihrem Jubiläumsgeschäftsbericht. Nicht allein ist er im angequollenen Zustand empfindlicher gegen mechanische Beschädigungen in der Entflüglungsmaschine, sondern wir müssen uns auch vergegenwärtigen, daß durch Anquellen die Samenruhe gestört wird. Dies kann nur dann ohne Nachteil geschehen, wenn wir den Samen entweder sofort anschließend keimen lassen wollen, oder dafür Sorge tragen, daß der Wassergehalt nicht zu spät wieder herabgesetzt wird. Das Verlassen des Ruhezustandes ist für den Samen eine Zustandsänderung von größter Tragweite. Die Natur schützt die Samen gegen ein zu frühes Ankeimen auf verschiedenste Weise. Die Wasseraufnahme des Samens schafft einen

Digitized by Google

Kolloidzustand und Permeabilitätsverhältnisse, welche die Enzymtätigkeit [1]), die Reservestoffumsetzungen, den Gasaustausch bei beginnender Oxydation von Stoffen überhaupt erst ermöglichen. Sind solche Prozesse bis zu einem gewissen Grade vor sich gegangen, ohne daß andererseits die Möglichkeit normaler anschließender Keimung gegeben ist, so sind sie nicht mehr rückgängig zu machen. Ein exitus letalis ist unausbleiblich. Hanstéen-Cranner beschreibt gleichzeitig mit dem Keimprozeß ein Austreten von Zellwandlipoiden, welches die Durchlässigkeit der Zellwände beträchtlich erhöhen müßte, und ein Zurück zum Ruhezustand sehr erschweren würde.

Es muß nun etwas ausgeholt und kurz das Verfahren der Entflüglung an sich beschrieben werden, bevor der Feuchtigkeitsfaktor bei der Entflüglung erörtert werden kann. Aufgabe der verschiedenen Entflüglungsverfahren beim Kiefernsamen ist möglichst restlose Entflüglung aller Körner, da Körner mit Flügelrest bei der auf das Entflügeln folgenden Windfegung des Saatgutes (Abblasen der Hohlkörner und der Flügelspreu) leicht mit dem Taubkorn mit abgeblasen werden. Man könnte bei nicht restloser Entflüglung den Luftstrom der Windfege etwas langsamer gehen lassen, bekommt aber dadurch ein weniger reines Produkt. Ich habe auch versucht, die Windfegung des Saatgutes durch eine Schütteltischsortierung nach Schule-Hamburg zu ersetzen, bei der die tauben Körner aussortiert werden sollten, ohne daß Vollkörner mit Flügelresten mit abgingen. Der Schütteltisch sortiert jedoch nicht nur nach dem spezifischen Gewicht, sondern auch nach der Elastizität mit dem praktischen Mißerfolg, daß Vollkörner mit Flügelrest sich ähnlich wie Hohlkörner verhalten und mit ihnen mitgehen. Restlose Entflüglung möglichst aller Körner ist also anzustreben. Sie ist aber nur mit den besten Maschinen so schonend erreichbar, daß Beschädigungen vermieden werden. Das Primitivste aller Entflüglungsgeräte, der Dreschflegel, mit dem das Flügelsaatgut in Säcken traktiert wird, schließt weder Verletzungen aus, noch garantiert er seine einigermaßen restlose Entflüglung. Bei einer durch Handdrusch entflügelten Darrschicht erzielte ich bei einer Darre, deren Windfege Vollgut, Leichtkorn und Abfall sortiert, folgendes:

Das Vollgut hatte ein Keimprozent von 86. An Taubkorn waren 5 kg aussortiert. Ich sammelte diese, reinigte sie in einer Entflüglungsmaschine noch nachträglich und erhielt daraus noch 4,5 kg Vollgut von 87% Keimkraft, welche sonst verloren gegangen wären. Ferner sammelte ich den Abfall, im ganzen 9 kg, und erhielt auch hieraus noch bei nachträglicher guter Entflüglung 1,75 kg Vollkörner von 81,5% Keimkraft, welche sonst infolge des ihnen noch anhaftenden Flügelrestes verloren gegangen wären. Wenn auch die Verhältnisse nicht immer so ungünstig liegen werden, so be-

[1]) Vergl. Schmidt, Das Katalaseferment im Kiefernsamen, Forstarchiv 1926.

Digitized by Google

deuten solche Zahlen doch die Möglichkeit erheblicher Samenverluste durch unvollkommene Entflüglung, besonders, wenn man bei der darauffolgenden Windfegung die Windfege nicht maschinell, sondern mit der Hand antreibt. Der im Handbetrieb erzeugte Luftstrom kann niemals so gleichmäßig sein, daß er sich auf längere Dauer in einer genau bestimmbaren gewünschten Stärke einstellen läßt.

An Entflüglungsmaschinen gibt es verschiedene Typen, z. B. Bürstenwalzen, Nockenwalzen. Ich selbst habe die Entflüglung mittels einer Kleereibemaschine der Firma Neuhaus-Eberswalde versucht. Eine solche Maschine besteht aus einer Hohltrommel mit Siebwänden, in der ein Holzrührwerk in schnelle Umdrehung versetzt wird. Ein erster Versuch mit der Maschine in dieser Form schlug 1924 fehl, weil die Beanspruchung des Samens eine zu starke war. Das Holzschlagwerk beförderte die Samen durch die Siebtrommel zum Teil enthülst heraus, das Saatgut bekam öligen Geruch. Die Firma setzte dann auf meine Bitte statt des Hartschlagwerks eine Walze mit Bürsten ein, die von der Wandung der Hohltrommel um 1 cm entfernt gehalten wurde. Die Siebdurchlöcherung der Hohltrommelwand wurde beibehalten, da, wie die nächsten Versuche zeigten, eine Verletzung der durchfallenden Körner nicht eintrat und auch dadurch gleichzeitig eine Sortierung der Größe nach erreicht wurde. Die kleineren Körner werden durch die Trommelwand hindurchgeschleudert und gelangen in einen besonderen Trichterauslauf, nur die größeren Körner erreichen den unteren Trommelausgang. Pressungen durch Zusammendrängen größerer Saatgutmengen treten infolgedessen am Trommelausgang nicht ein. Zu regulieren war noch die Tourenzahl des Bürstenrührwerkes. Es zeigte sich, daß man bei über 600 Touren in der Minute schon mit Verletzungen zu rechnen hat. Genauer soll dies noch in der Darre Eberswalde ausprobiert werden. Die Maschine ist auf meine Vorversuche hin dort angeschafft worden. Ein großer Vorteil ist es, daß man durch geringfügigen Umbau solcher Kleereinigungsmaschinen eine sehr billige Entflüglungsmaschine gewinnen kann. Der Preis der Maschine mit Bürsten stellt sich, weil es sich um Typenbau im Großen handelt, nur auf Mk. 180,—, ein Elektromotor von 3 PS dazu auf ca. 150,— Mk. Beide liefert die Firma Neuhaus. Der Elektromotor kann dann gleichzeitig zum Antrieb der Windfege benutzt werden, deren Handantrieb wegen seiner Ungleichmäßigkeit, wie oben angedeutet, ebenfalls ein großer Übelstand ist. Ich möchte nun einige Entflüglungsversuche mit der durch die Firma Neuhaus umgebauten Kleereinigungsmaschine kurz mitteilen.

Vor dem Ansetzen ist in den nachfolgenden Versuchen durch Druck mit Finger oder Spachtel auf Hohlheit nicht untersucht worden, so daß die Samen in den Versuch hineinkamen, wie sie gerade lagen. Die Probe „unsortiert" ist die vor der Entflüglung entnommene Vergleichsprobe, deren Flügel mit der Hand entfernt wurden.

Digitized by Google

		Gekeimt nach Tagen					Von den nicht gekeimten sind		
							gesund	faul	hohl
		4	5	7	10	20			
Unsortiert[1].	a)	29	48	68	85	90	6	2	2
	b)	32	43	59	75	83	9	4	4
	c)	36	48	67	84	89	5	5	1
						262			
						= 87,3 %			
Großkorn Neuhaus .	a)	46	62	81	86	90	2	5	3
	b)	49	64	85	91	93	2	3	2
	c)	53	63	83	89	95	2	2	1
						278			
						= 92,7 %			
Kleinkorn Neuhaus .	a)	46	58	79	88	93	1	4	2
	b)	58	68	82	90	97	2	—	1
	c)	48	62	80	89	91	4	2	3
						281			
						= 93,7 %			

Die Wasseraufnahme der 3 Proben ist nachstehend angegeben; vielleicht bedeuten die Zahlen beim Kleinkorn, welches die Siebwand der Neuhaus'schen Trommel passiert hat, eine geringfügige Erhöhung. Verletzungen dieses Saatgutteiles, die eine Schädigung bedeuteten, sind jedoch nach dem Keimverlauf nicht vorgekommen.

Gewichtsvermehrung durch Wasseraufnahme[2] (in % des Anfangsgewichtes).

Nach Stunden:	1½	17	41
Unsortiert	114	132	136
	115	132	137
Großkorn Neuhaus	116	133	138
	114	133	133
Kleinkorn Neuhaus . . .	117	136	140
	117	135	140

Sehr interessant verlief im Oktober 1925 ein Entflüglungsversuch mit und ohne Benetzung des Samens. Die Keimresultate dieses Versuches seien nicht mitgeteilt, da eine versehentlich eingestellte zu hohe Tourenzahl schädigte, und zwar besonders den naß entflügelten Versuch. Erstaunlicherweise waren nun die naß in die Maschine gegebenen Versuchssamen vollkommen hell geworden. Es handelte sich nicht etwa um Hohlkörner, die ja meist hell sind, sondern um Farbaufhellung normaler Vollkörner. Genauere Untersuchung unter dem Binokular und Mikroskop zeigte, daß die dunkle Farbe auf die äußerste Schicht der Samenschale beschränkt und leicht abreibbar ist, be-

[1]) Versuch „Unsortiert" enthält mehr gesunde Körner unter den Nichtgekeimten als die Neuhausschen Samen. Vielleicht hat das Bürsten Keimungshemmungen behoben.

[2]) Die Hohlkörner sind durch Druck mit dem Finger vorher aussortiert, die Wasseraufnahme bezieht sich auf ein Keimbett 5 cm über Wasser und je 100 Korn.

Digitized by Google

sonders in nassem Zustand. Bei vollkommener Abreibung erhält man ganz helle, bei weniger gründlicher scheckige Körner. Der Darrmeister der Darre Eberswalde hatte schon im Sommer 1925 einmal sein Verwundern darüber ausgedrückt, daß Saatgut derselben Lieferung, in Jatznick gedarrt, heller aussieht, als in Eberswalde gedarrt. Durch meine Versuche konnte ich in aller Schärfe den Nachweis erbringen, daß diese Erscheinung mit der Art der Entflüglung und der Feuchtigkeit des Saatgutes bei der Entflüglung zusammenhängt. Im folgenden sei ein kleiner Modellversuch beschrieben, der jederzeit leicht wiederholt werden kann. Sucht man typisch dunkle Kiefernsamenkörner aus und tut je etwa 300—400 Körner in einen trockenen und einen nassen, weißen Flanellappen, faltet die Lappen zusammen und reibt die Körner darin gegeneinander, so werden die Körner hell, die Lappen dunkel, und zwar bei den feucht geriebenen Körnern am stärksten. Das Keimprozent litt darunter in keiner Weise. Der hier behandelte Versuch keimte wie folgt:

(Versuch vom 23. 10. 1925 dänische Glocken 10 cm über Wasser)	Nach Tagen		Von den nicht gekeimten waren		
			gesund	faul	hohl
1. Ausgesucht dunkle Kiefernsamenkörner eines einheitlichen Saatgutes der Darre Eberswalde, sehr schonend naß mit der Hand entflügelt, ohne die Samenschale anzugreifen, danach wieder getrocknet.	3	20	12	4	2
	29	82			
	30	82	14	3	1
	29,5	82			
2. Dieselben wie 1., im Flanellappen trocken gegeneinander mit Zeigefinger und Daumen gerieben.	32	86	8	5	1
	36	87	9	4	—
	34	86,5			
3. Dieselben wie 1., naß gerieben.	43	92	7	1	—
	44	91	7	2	—
	43,5	91,5			

Die Keimbeschleunigung am dritten Tage beim Versuch 3 gegenüber 1 könnte man als Folge der Nässung ansehen. Die Beschleunigung von 2 gegenüber 1 dürfte Folge des Reibens sein. Das Keimprozent nach 20 Tagen in 3 und 2 ist höher als bei 1. Im Versuch 3 kann wiederum das Wässern verantwortlich für diese Erhöhung des Keimprozentes zu machen sein. Ich möchte hierzu auf meinen Aufsatz „Über Vorquellung und Reizbehandlung von Coniferensaatgut" im Heft 3 der Zellstimulationsforschungen (bei Parey) verweisen. Aber auch im Versuch 2 sind von den Nichtgekeimten weniger Körner vorhanden, die noch gesund sind, die also infolge einer Keimungshemmung im Versuch 1 bisher nicht auskeimten. Worauf die Keimerleichterung durch Schürfungen oder Ritzungen der Samenschale beruht, ob auf Begünstigung der Wasseraufnahme des Samens oder des Gasaustausches oder auf Reizwirkungen, soll hier nicht erörtert werden.

Lakon (Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft 1911 S. 231 und 1912 S. 401 ff.) zeigte bei Eibensamen eine Durch-

Digitized by Google

lässigkeitserhöhung durch Anfeilen der dünnen, aber stark kutinisierten äußeren Schicht der Samenschale, die Samenschalen der übrigen Coniferen seien an und für sich ohne jede Behandlung äußerst durchlässig und aus ganz gleichmäßigem Zellmaterial aufgebaut. Lakon wollte hierbei wohl den Gegensatz zur undurchlässigen Schale der Leguminosen betonen. Das äußere Farbschichthäutchen bei Pinus erwähnt er nicht. Nach Derlitzki (Landw. Jahrbücher 1918 Heft 3 S. 402), welcher auch Hiltner und Nilson-Ehle anführt, werden Keimbeschleunigungen durch Ritzen unreifer Weizenkörner erzielt. Das innerste Häutchen der Samenschale hindert beim Weizen erheblich die Wasseraufnahme, besonders zähe und undurchlässig ist die Samenschale unreifen Weizens. Hiltner nimmt außerdem eine Behinderung des Sauerstoffzutritts an. Nilson-Ehle legt besonderes Gewicht auf den Farbton der Schale des Weizenkorns. Das innere Häutchen sei bei Anwesenheit roter Farbfaktoren bedeutend dicker, derber, zweischichtig mit deutlicher Zellstruktur, bei weißkörnigen Sorten dünn, fein und strukturlos. Die weißkörnigen Sorten keimen am leichtesten und schnellsten, sie nehmen auch am schnellsten Wasser auf.

Beim Kiefernsamen läßt sich eine Keimerleichterung durch Abschürfen der äußersten Schicht der Schale auch in Triebkraftversuchen zeigen. Ich ließ die Körner nach Derlitzki-Gießen eine Schicht von 1 cm grobkörnigem Sand (> 2 mm Korngröße) durchbrechen. Hierbei zeigte

	Keimkraft %	Von den Nichtgekeimten waren gesund	Triebkraft %	Im Rest gesunde
1. Kiefernsamen Darre Annaburg, mit alter, nicht sehr schonender Entflügelungsmaschine gereinigt	96,0	0	56	23,5
2. Derselbe, mit der Hand vorsichtig kornweise entflügelt	94,0	1,7	36	51,5

Die Triebkraft des oben mitgeteilten Versuchs betrug bei

„Unsortiert"	27,5 %,	vom Rest gesunde	= 65 %
Großkorn Neuhaus	60 „	„ „ „	20 „
Kleinkorn Neuhaus	55 „	„ „ „	34 „

Ich möchte nicht auf die absoluten Zahlen, sondern auf das Zahlenverhältnis Gewicht legen.

Die bisherigen Literaturangaben über die Färbung des Kiefernsamens bedürfen einer Revision. Helle Samenfarbe tritt auf

1. normalerweise stets bei Unreife,
2. bei Hohlkörnern, also unvollkommener Ausbildung,
3. bei Saatgut, welches im ordnungsmäßigen Darrbetriebe hergerichtet ist, kann die ursprünglich dunklere Samenfärbung aufgehellt sein, ohne daß der Wert des Samens dadurch im mindesten zu leiden braucht,
4. möglicherweise durch individuelle Erbanlage.

Digitized by Google

Auch Haack kommt, Zeitschrift f. Forst- und Jagdwesen, 1906, S. 455, zu dem Resultat, daß helle Körner den dunklen bei der Keimung vollkommen gleichwertig sein können. Der auffallende Einfluß des Reinigungsprozesses war damals noch nicht erkannt. Haack meint, daß das Vorkommen sowohl von Natur heller als auch dunkler Samenfarbe bei der Kiefer insofern als Anpassungserscheinung gedeutet werden könne, als helle Schalen auf schattigen Bodenstellen mehr Licht zum Embryo durchließen, dunkle Samenschalen auf sonnigen Anflugplätzen das Zuviel an Licht absorbierten und als Wärme zur Verfügung stellten, beides also Vorteil böte.

Die Austauschwirkung der Keimfaktoren Licht und Feuchtigkeit habe ich l. c. (Zellstimulationsforschungen Heft 3) aufgezeigt. Beide Faktoren können sich in dem Sinne ersetzen, daß die Keimung bei Nässe und Dunkelheit gleich gut vor sich geht wie bei Trockenheit und Licht, während Licht plus Nässe schon schädigen kann.

Hierüber wird zur Zeit noch weiter gearbeitet, und in der Aufhellung der Schalen und Durchlässigkeitserhöhung für Wasser beim Entflügeln liegt wohl auch der Schlüssel für die Beobachtung von Schwappach (Zeitschrift f. Forst- und Jagdw. 1906), daß verschiedene Darren Saatgut von verschiedenem Lichtverhalten lieferten.

Ein Einfluß der Provenienz auf die Kiefernsamenfarbe ist bisher nicht erhärtet worden. Jedenfalls muß man zur Klärung dieser Frage das Saatgut selbst aus dem Zapfen klengen und mit der Hand vorsichtig entflügeln und darf nicht Samen verwenden, der eine Entflügelungsmaschine passiert hat. Die Samen von den sächsischen Kiefernprovenienzflächen (vgl. Mitteilungen der Sächsischen Forstl. Versuchsanstalt, Band II, Heft 5 1925), ließen bei den verschiedenen Herkünften Unterschiede des Aussehens nicht erkennen.

Wimmer (Forstw. Zentralblatt 1924 S. 534) schildert die 1906 vom Verbande internationaler Versuchsanstalten verwandten Kiefernsamen verschiedenster Herkunft sämtlich als schwarz, nur die Ostpreußen als hellbraun. Gleichzeitig bemerkt er, daß die ostpreußischen Zapfen sich schwer öffneten. Man kann hieraus auf geringeren Reifegrad schließen.

Gunnar Schotte beschreibt (Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Land- und Forstwirtschaft 1906) für Nordschweden helleren Samen als für Südschweden. Ich selbst habe in der Waldsamenprüfungsanstalt Eberswalde bei Kiefernsamenproben, die die Anstalt durch Güte des Herrn Professor Levakoviz-Agram aus Kroatien, durch Herrn Forstmeister Dr Rubner aus dem Hauptmoorwald Bayern, durch Herrn Forstmeister Dr. Eberhard-Langenbrand von Schwarzwaldkiefern erhielt, im Vergleich mit aus märkischen Zapfen gewonnenen eine Parallelität von Klima des Herkunftsortes und Samenfarbe bisher nicht erkennen können. Die Balkansamen, aus 800 m Höhe stammend, waren übrigens tiefschwarz (Anpassung im Haackschen

Digitized by Google

Sinne an lichtheles Klima?) Damit würde die Angabe von Gunnar Schotte in Einklang zu bringen sein. In der Waldsamenprüfungsanstalt zur Untersuchung eingegangene Handelssamen-Proben aus Nord- und Südschweden, Schottland, Kurland konnten leider aus den erörterten Gründen für diese Frage nicht mitverwendet werden.

Man könnte auch bei den Angaben Schottes an die Untersuchung von Edvard Wibeck, Meddelanden, Stockholm 1920, Heft 17, 1—2, denken. Wibeck weist im Klima Nordschwedens mangelndes Ausreifen nach, worauf hellerer Farbgrad nordschwedischen Saatguts beruhen könnte.

Auch der bekannte Roggenzüchter Lochow-Petkus äußert sich im deutschen Forstwirt 1925, Seite 1142, auf Grund von Beobachtungen an Kiefernsamen wie folgt: „Augenscheinlich hat die Farbe mit der Rasse und dem Wert nichts zu tun."

Der forstliche Pflanzenbau ist eine jugendliche Wissenschaft. Die Probleme eilen gewissermaßen den Methoden voraus, die zu ihrer Lösung führen. Sie tauchen allenthalten auf, bevor wir noch Methoden ausgearbeitet haben, um heranzukommen, während in alten Disziplinen oft die gefundenen Methoden feiner sind als die Problemstellung. So wäre es ja verlockend, sich helle und dunkle Samenfarbe als Eigenschaft verschieden leistungsfähiger Kiefernrassen vorzustellen, und dazwischen gesprenkelte als Bastarde anzunehmen. Nur darf es beim Aufwerfen von Fragen nicht sein Bewenden haben, sondern wir müssen vor allem geeignete Methoden gewinnen, um die Klärung der Probleme erfolgreich in Angriff nehmen zu können. Auch das Problem der Erkennbarkeit der Provenienz des Kiefernsamens schon im Keimbett harrt noch der Methodik. Hierbei ist die Erfahrung zu berücksichtigen, die die landwirtschaftliche Tier- und Pflanzenzucht gemacht hat. Eine gekoppelte Vererbung von äußeren formalistischen, z. B. Farbmerkmalen mit Leistungseigenschaften nimmt man nicht mehr an, sondern züchtet nur noch auf Leistungseigenschaften.

Wie verhält sich nun beim Entflügeln benetztes Saatgut bei der Aufbewahrung und Keimung?

Das Lufttrockengewicht ändert sich fortgesetzt mit dem Feuchtigkeitsgehalt der Luft und ist keine gleichbleibende Größe. Die Gewichtserhöhung durch Wasseraufnahme bei normaler Keimung erreicht beim Kiefernsamen etwa den Betrag von 140% des Lufttrockengewichtes.

Die Keimbereitschaft des Samens zeigt eine weitgehende Parallelität mit dem Wassergehalt.

Am 2. Juni 1925 wurde frischgedarrtes Saatgut von der Darre Eberswalde im Modellversuch trocken und naß mit der Hand entflügelt und mit elektrischem Föhn als Ersatz für eine Windsegemaschine wurden die Hohlkörner tunlichst abgeblasen. Da dieses nicht vollständig gelang, sind bei Ge-

Digitized by Google

wichts- und Keimbestimmungen die Hohlkörner vorher durch Druck mit einem Spachtel herausfortiert.

Die 100 Korngewichte betrugen

	A beim trocken entflügelten Teil	B beim naß entflügelten Teil	
am 2. Juni	0,570 g	0,738 g	= 130,9 % von A
	0,555 g	0,734 g	
am 3. Juni, morgens	0,568 g	0,677 g	= 120,8 % von A
	0,555 g	0,680 g	

Beide Partien wurden bei einer Temperatur von durchschnittlich 20° C. aufbewahrt.

1. in Zigarrenkisten,
2. in vollgefüllten Erlenmeyerkolben, zuparaffiniert,
3. in halbgefüllten Erlenmeyerkolben, ebenfalls zuparaffiniert, aber mehrmals zur Probeentnahme geöffnet.

Der Keimungsverlauf war am 3. Juni 1925

(Dänische Glocken, 5 cm über dem Wasserspiegel)	Nach Tagen		Von den nicht gekeimten waren		
			gesund	faul	hohl
	3	20			
Trocken entflügelt	47	94	3	1	2
	39	91	5	3	1
	42	97	1	2	—
	42,7	94,0			
Naß entflügelt	61	97	1	2	—
	58	93	1	6	—
	54	94	3	2	2
	57,7	94,7			

Die Keimschnelligkeit ist durch die nasse Entflügelung erhöht. Sehen wir uns nun das Verhalten des Samens im Oktober 1925 an, zunächst die Gewichtszahlen.

	A 100 Korn des trocken entflügelten wogen morgens am 2. Oktober 1925:	B des naß entflügelten Samens	
1. in Zigarrenkisten aufbewahrt . . .	0,574 g	0,599 g	= 103 % von A
	0,581 g	0,595 g	
2. in vollgefüllten Kolben	0,591 g	0,745 g	= 124,1 % von A
	0,590 g	0,719 g	
3. in halbgefüllten Kolben aufbewahrt, die im Juli und August zur Probeentnahme geöffnet worden waren, in welchem also Lufterneuerung stattgefunden hatte	0,620 g	0,653 g	= 108,4 % von A
	0,606 g	0,676 g	

Digitized by Google

Sieht man von den unvermeidlichen Gewichtsschwankungen ab, so läßt sich beim naß entflügelten Samen gut erkennen, daß in den vollgefüllten Gläschen sich sehr hoher, in den halb gefüllten noch erhöhter Wassergehalt des Samens hielten, in der Zigarrenkiste dagegen sich fast das Lufttrockengewicht wie beim nicht benetzten Samen einstellte.

Versuch vom 2. Oktober 1925 dänische Glocken 1-2 cm über Wasserspiegel	Gekeimt waren in % nach Tagen		Von den nicht gekeimten waren		
			gesund	faul	hohl
	3	20			
Zigarrenkiste (trocken entflügelt) . . .	11	84 (viel hohle!) [1]	6	2	8
	20	91	3	3	3
	15,5	87,5			
Zigarrenkiste (naß entflügelt)	34	90	5	2	3
	38	89	6	9	4
	36,0	89,5			

Die Keimbeschleunigung des naß entflügelten Teils hat sich also erhalten, die Keimprozente sind gegenüber Juni (in 4 Monaten) nur wenig gesunken.

Ganz gefüllte Kolben (trocken entflügelt)	18	81 (viel hohle!) [1]	6	5	8
	21	91	3	6	—
	19,5	86			
Ganz gefüllte Kolben (naß entflügelt) . .	Keinerlei Keimung!		53	40	7
			71	28	1

Der Feuchtigkeitsgehalt der Samen in diesen Kolben hatte genügt, um in 4 Monaten derartige Keimungshemmungen entstehen zu lassen, daß kein Korn in 20 Tagen keimte. Es müssen also Veränderungen der Kolloide oder Umsetzungen bis zu einem Grade erfolgt sein, daß normale Keimung nicht mehr eintreten konnte.

Auch der in den halbgefüllten Kolben aufbewahrte naß entflügelte Samen, der etwas Wasser hatte abgeben können, zeigte folgende Schädigung:

	Keimung nach Tagen in %		Von den nicht gekeimten waren		
			gesund	faul	hohl
	3	20			
Aufbewahrungsversuch in halbgefüllten Gläschen (trocken entflügelt)	19	93	4	1	2
	12	93	4	3	—
	15,5	93			
Dasselbe (naß entflügelt)	12	61	17	21	1
	9	59	20	19	2
	10,5	60,0			

[1] Die Resultate bei den Versuchen mit viel Hohlkörnern wären auf 100 minus Hohlkörner prozentisch zu beziehen.

Digitized by Google

Vor nasser Entflügelung muß unbedingt gewarnt werden, weil sie riskant ist. Erhöhten Feuchtigkeitsgehalt kann der Same aber auch auf andere Weise bekommen. Werden Säcke, welche 20 kg und mehr Samen fassen, versandt und bekommen sie auf dem Transport Regen oder werden sie in feuchte Räume gestellt, so werden die Körner im Innern der Samenmenge sicher Schwierigkeiten haben, den Feuchtigkeitsgehalt wünschenswert rasch wieder zu erniedrigen. Wird nasser Same nicht gleich ausgesät, so hält sich die Keimkraft sehr verschieden je nach Aufbewahrung. In der Preußischen Staatsforstverwaltung wird die Keimkraft nicht nur am Darrort geprüft, sondern auch hinterher am Saatort eine Probe entnommen und zur Untersuchung eingeschickt. Hierbei wird ein etwaiges schnelles Nachlassen anfänglich hoher Keimprozente sicher aufgefunden.

Zusammenfassung.

1. Nach Haack erhöht sich die Empfindlichkeit des Kiefernsamens gegen hohe Darrtemperaturen mit dem Feuchtigkeitsgehalt.
2. Eigene Versuche: Benetzung beim Entflügeln erleichtert das Entflügeln zwar, macht den Samen aber empfindlicher gegen mechanische Abschürfungen und Verletzungen in der Entflügelungsmaschine und bedingt ein schnelles Sinken der Keimkraft, falls der Samen nicht Gelegenheit hat, die Feuchtigkeit wieder abzugeben. Durchgängige Trocknung größerer Samenmengen wird jedoch schwierig sein.
3. Bei der Entflügelung kann die Farbe dunkler Samenkörner, deren Träger die äußerste Schicht der Samenschale ist, ganz aufgehellt oder teilweise (scheckiges Aussehen) abgerieben werden, und zwar nach Benetzung des Samens am leichtesten.
4. Der Farbgrad von Kiefernsamen, der durch eine Entflügelungsmaschine gegangen ist, ist unkontrollierbar verändert und daher für Untersuchung z. B. von Beziehungen zwischen Farbe und Provenienz nicht verwendbar.
5. Vorsichtiges Abreiben der Farbschicht, z. B. durch eine Entflügelungsmaschine, hat eine geringe Keimbeschleunigung und Erhöhung des Keimprozentes zur Folge.
6. Bezüglich der Austauschwirkungen der Keimfaktoren Wasser (Durchlässigkeit der Samenschale) und Licht (Farbton der Samenschale) muß auf weitere Veröffentlichungen verwiesen werden.

Digitized by Google

Anwendung der geschichtlichen Methode auf die Forstwirtschaft.

Von Geh. Forstrat Dr. Martin.

(Fortsetzung.)

2. Abschnitt — Zuwachs.

A. Massenzuwachs.

Wenn der Zuwachs hier als besonderer Abschnitt behandelt und nicht einem größeren Abschnitt (Betriebsregelung, Statik) eingefügt wird, so geschieht es, um von vornherein die große Bedeutung hervorzuheben, die der Holzmassenerzeugung unter allen Verhältnissen der Forstwirtschaft (für alle Holz- und Betriebsarten, für Eigentumsverhältnisse und wirtschaftliche Richtungen jeder Art) zukommt. „Holzerzeugen — dies Wort umschließt die ganze Aufgabe des Forstmannes; ihm sollte sein ganzes Streben und Schaffen gelten." Mit diesen Worten beginnt eine in der neueren Zeit auch in Deutschland bekannt gewordene Schrift eines schweizerischen Fachgenossen[1]), der man in Zukunft noch mehr Beachtung zu schenken Veranlassung haben wird, als es seither der Fall gewesen ist.

Der Zuwachs steht mit fast allen anderen Zweigen des Forstwesens in engem Zusammenhang. Seine Bildung wird durch die pflanzenphysiologischen Gesetze bestimmt, durch die alles organische Leben Gestalt gewinnt. In unmittelbarem Abhängigkeitsverhältnis steht er zur Bodenkunde und Standortslehre, von denen die Menge und Beschaffenheit des erzeugten Holzes bestimmt wird. Zum Waldbau hat der Zuwachs vielseitige Beziehungen; alle waldbaulichen Maßnahmen sind auf seine Masse und seinen Wert von Einfluß. In der Ertragsregelung bildet der Zuwachs die allgemeinste und wichtigste Grundlage der Abnutzung. „Es bedarf keiner mühsamen Reflexion, um sich zu überzeugen, daß von der Holzmenge, welche in einem Walde vorhanden ist, jedes Jahr nur soviel weggenommen werden darf, als man auf das jährliche Zuwachsen des sämtlichen Bestandes mit Sicherheit rechnen kann, wenn anders der Wald einer regelmäßig fortdauernden Benutzung fähig bleiben soll" — sagte schon H. Cotta[2]) bei der Einleitung der Zuwachslehre in seiner ersten taxatorischen Schrift. Auch in der Forstverwaltung spielt der Zuwachs eine wichtige Rolle. Bei allen Waldbegängen hat der Revierverwalter Veranlassung, sich die Frage vorzulegen, wie der Zuwachs nach Masse und Wert gefördert werden kann. Endlich steht dieser auch in Beziehung zu den wichtigsten Aufgaben, welche der Forstpolitik obliegen. Hier ist es oft erforderlich, ein Urteil darüber zu gewinnen, wieviel Holz von be-

[1]) Biolley, „Die Forsteinrichtung auf der Grundlage der Erfahrung und insbesondere das Kontrollverfahren", deutsch von Eberbach.

[2]) Systematische Anleitung zur Taxation 1804, S. 98.

Digitized by Google

stimmter Beschaffenheit auf einem Boden erzeugt wird und ob und mit welchen Mitteln die Holzerzeugung gehoben werden kann.

Um den Zuwachs für kleinere oder größere Wirtschaftsgebiete zu schätzen, müssen einmal die Erfahrungen, welche in der seitherigen Geschichte des Forstwesens gemacht sind, möglichst bestimmt zusammengefaßt werden; sodann sind die Ursachen, von denen der Zuwachs abhängt, möglichst klarzustellen und die Methoden, die dabei zu befolgen sind, zu begründen. Gerade in der Gegenwart hat diese Aufgabe, wie viele neuere Bestrebungen in der Literatur und Praxis zeigen, für die Forstwirtschaft besondere Bedeutung.

I. Geschichtliche Bemerkungen. [1])

Die Lehre vom Zuwachs ist, wie die meisten Zweige des Forstwesens, einesteils durch einzelne Vertreter desselben gefördert worden; anderenteils durch die Anordnungen von Behörden. Diese betreffen namentlich die Forstverwaltung, die Forsteinrichtung und das forstliche Versuchswesen.

a) Förderung der Zuwachskunde durch einzelne Vertreter der Forstwissenschaft.

Unter den einzelnen Personen, welche sich mit dem Zuwachs der Bestände eingehender beschäftigt und ihre dahin gehenden Ansichten und Arbeiten bekannt gegeben haben, steht J. G. Beckmann [2]) an erster Stelle. Er hat bekanntlich eigenartige Methoden der Holzmassenaufnahme vorgenommen, darin bestehend, daß die Stämme nach ihrer Stärke in Klassen geteilt und daß jede Klasse mit bunten Nägeln bezeichnet und danach eingeschätzt werden sollte. Dann folgt in Beckmanns bekannter Schrift ein Abschnitt, der die Frage behandelt: Wie hoch ist der jährliche Zuwachs auf 1000 Klafter? Sie wird folgendermaßen beantwortet: „Wenn wir hier angeben sollen, wieviel das Wachstum an einer Anzahl Bäume, die, wenn sie jetzt geschlagen würden, 1000 Klaftern Holz geben möchten, in einem Jahre betrage, so muß der Leser sich vor allen Dingen erinnern, daß der Unterschied des Holzbodens, seine unterschiedene Güte und Beschaffenheit auch eine große Verschiedenheit in solchem jährlichen Zuwachs notwendigerweise nach sich ziehen müsse. In Betrachtung dieses Umstandes möchte sich nach den sicheren Anmerkungen einer vieljährigen und bewährten Erfahrung wohl der jährliche Zuwachs des Holzes folgendergestalt verhalten, daß: 1. Das stärkste und bestmöglichste Wachstum desselben in einem Jahr an 1000 Klaftern wieder 25 Klaftern, 2. das mittlere oder gewöhnliche Wachstum desselben in einem Jahr an 1000 Klaftern wieder 20 Klaftern, 3. das schlechteste und geringste Wachstum

[1]) Auf Vollständigkeit machen diese Bemerkungen keinen Anspruch. Ich habe vorzugsweise solche Personen, Verordnungen, Tatsachen usw. angeführt, welche auf meine eigenen Anschauungen auf dem Gebiete der Zuwachskunde von Einfluß gewesen sind.

[2]) Anweisung zu einer pfleglichen Forstwirtschaft, 2. Aufl., 1766, IV. Kap., S. 136.

Digitized by Google

desselben in einem Jahr an 1000 Klaftern wieder 15 Klaftern betrüge." Eine Begründung, worauf sich die Sicherheit dieser Zuwachssätze gründet, ist aus Beckmanns Schrift nicht zu entnehmen.

Von nachhaltigerem Einfluß auf die Anschauungen der Forstwirte über den Zuwachs, als der alte Jäger Beckmann, war G. L. Hartig. Er hat seine Ansichten über die Ermittelung des Zuwachses am bestimmtesten in der von ihm verfaßten Anleitung zur Abschätzung der Preußischen Staatsforsten[1]) niedergelegt. Während seine Methode der Ertragsregelung, das strenge Massenfachwerk, keine längere Anwendung gefunden hat, sind einzelne Teile jener Instruktion von bleibendem Wert. Zu diesen gehört auch der Abschnitt über die Untersuchung des Zuwachses der Holzbestände. Hartig fordert die Anstellung von Zuwachsermittelungen. Er hält sie getrennt für haubare Bestände oder schon erwachsenes Holz und für junge Bestände.

Für haubare Bestände wird bemerkt: „Der künftige Zuwachs an jetzt schon haubarem oder erwachsenem Holze wird am sichersten gefunden, wenn man bei jeder Holzgattung Bäume von verschiedener Größe fällen läßt, ihren jetzigen kubischen Gehalt einschließlich der zu Klafterholz noch tauglichen Äste durch Abteilung in mehrere Walzenstücke, einschließlich der Rinde, berechnet, in der Mitte dieser Walzenstücke senkrechte Kerbe einhauen läßt, den doppelten Betrag des Maßes der letzten zehn Jahresringe, ausschließlich der Rinde, vom jetzigen mittleren Durchmesser eines jeden walzenähnlichen Stückes abzieht, um zu finden, wie groß der Durchmesser vor 10 Jahren war, nach diesen Maßen den kubischen Inhalt des Baumes, wie er vor 10 Jahren war, berechnet; diesen letzten Inhalt vom zuerst gefundenen abzieht und den Rest durch 10 dividiert, um den einjährigen Zuwachs binnen den letzten 10 Jahren zu erfahren. Weil aber nicht alle Bäume, welche einen haubaren Bestand bilden, wenn sie auch gleiches Alter haben, von gleicher Größe sind und nach Verschiedenheit der Größe der Zuwachs gewöhnlich auch sehr verschieden ist, so muß für jede Verschiedenheit der Stammgröße der jährliche Zuwachs auf dieselbe Art berechnet und mit der Anzahl der auf einem Morgen stehenden Stämme von derselben Größe multipliziert werden, um den Zuwachs aller Stämme auf einem Morgen zu wissen." Auf Grund der vollzogenen Aufnahmen sollen Zuwachsprozente berechnet werden. Damit der Zuwachs nicht zu hoch angesetzt wird, werden Maximalsätze festgesetzt, die nicht überschritten werden sollen. Sie betragen z. B. für haubare Eichen und Buchen auf mittlerem Boden bei geschlossenem Bestand 1 Prozent, bei lichtem Bestand $1^1/_4$ Prozent, bei haubarem Nadelholz $1^1/_4$ und $1^1/_2$ Prozent. Es ist hieraus zu ersehen, daß viele der späteren Arbeiten auf dem Gebiet der Zuwachsermittelung mit den Vorschriften Hartigs im Zusammenhang stehen.

[1]) Instruktion, nach welcher bei spezieller Abschätzung der Kgl. Preuß. Forsten verfahren werden soll. Berlin, am 13. Juli 1819.

Digitized by Google

Der Zuwachs an den jetzt noch jüngeren Beständen soll nach der genannten Instruktion durch Aufnahme von Probebeständen verschiedenen Alters aber gleicher Behandlungsweise ermittelt werden. Es werden regelmäßige Bestände von 20, 40, 60 usw. Jahren ausgesucht. Nach gehöriger Durchforstung werden Stammklassen gebildet und für jede Klasse der Inhalt von Probestämmen ermittelt. Durch Multiplikation desselben mit der zugehörigen Stammzahl wird der Gehalt der einzelnen Stammklasse und durch deren Summierung der Inhalt des ganzen Bestandes gefunden. Wird der Gehalt der jüngeren von dem der älteren Bestände abgezogen, so ergibt sich unter Hinzufügung der Durchforstungsmassen der Zuwachs für die 20jährigen Perioden. Durch diese Anleitung hat Hartig die Grundlagen geschaffen, welche später, mit reicheren Mitteln und nach einheitlichen Plänen, durch die Vertreter des forstlichen Versuchswesens verwirklicht sind und noch immer angewandt werden.

H. Cotta hat die Zuwachslehre zunächst durch seine Schrift über die Bewegung des Saftes in den Gewächsen gefördert.[1]) In derselben sind die wichtigsten Ergebnisse über die Entwicklung der Pflanzen aus dem Samen, die Bildung der Knospen, das Wachstum des Holzes, die Blüten- und Fruchtbildung auf Grund von Beobachtungen und Untersuchungen niedergelegt. Ratzeburg[2]) nennt diese Schrift eine wahre Fundgrube der interessantesten Beobachtungen, die für die Physiologie, wie für die Holzzucht gleich wichtig sind. Sodann hat Cotta[3]) seine Forschungen über den Zuwachs auf die Taxation der Forsten angewandt. Er führt aus, daß für die Schätzung eines Waldes die Kenntnis des Zuwachses eine ebenso unentbehrliche Bedingung sei, wie die Ermittelung der Massen. Beide Operationen — die Massen- und Zuwachsermittelung — sollen gleichzeitig ausgeführt werden. Bei der weiteren Untersuchung über die Bedingungen der Zuwachsbildung, mit denen er sich in der Zeit zwischen dem Erscheinen seiner beiden Hauptschriften (1804—1820) ständig beschäftigt hat, kommt er zu dem Schluß, daß der Zuwachs in feste Regeln und mathematische Formeln von allgemeiner Gültigkeit nicht gefaßt werden könne. Man dürfe sich nicht verhehlen, daß alle Berechnungen nur dazu führen könnten, daß wir uns der Wahrheit nähern, ohne sie jemals zu erreichen. „Solcher Ursachen und Einwirkungen, durch welche das eigentümliche Wachstum der Hölzer abgeändert, verzögert und befördert, unterbrochen oder vor der Zeit aufgehoben wird, sind so unendlich viele, daß es durchaus unmöglich ist, dasselbe nach allgemeinen Formeln zu berechnen. Wie mag sich der Mensch vermessen, künftige Dinge, die von tausend zu-

[1]) Naturbeobachtungen über die Bewegung und Funktion des Saftes in den Gewächsen, mit vorzüglicher Hinsicht auf Holzpflanzen, 1806.

[2]) Naturwissenschaftliches Schriftsteller-Lexikon 1872, S. 119.

[3]) Systematische Anleitung zur Taxation der Waldungen 1804, S. 158 f.; Anweisung zur Forsteinrichtung und Abschätzung 1820, S. 104 f.

Digitized by Google

fälligen Ergebnissen abhängen, genau im voraus bestimmen zu wollen." Man solle deshalb die Berechnungen des Zuwachses bei der Schätzung selbst nicht überall haarscharf anwenden. In diesen Worten liegt die Erklärung für Cottas persönliche fortschreitende Entwicklung, die dahin ging, daß er mit zunehmender Einsicht und Erfahrung bei der Betriebsregelung mehr Wert auf die Fläche und die räumliche Ordnung legte, als auf eine genaue Ermittlung der Masse und des Hiebsatzes, der jederzeit berichtigt werden kann. Die beiden Thesen, die er im Vorwort seiner Forsteinrichtung aussprach: „Kein Forsttaxator kann den wahren Holzertrag genau und sicher angeben" und: „Die gute Einrichtung eines Waldes ist gewöhnlich viel wichtiger als dessen Ertragsbestimmung", geben dieser seiner Richtung klaren Ausdruck. Cottas Ansichten über Taxation und räumliche Ordnung sind in langjähriger Praxis den sächsischen Staatsforsten aufgeprägt. Während des ganzen 19. Jahrhunderts stand hier die räumliche Ordnung, namentlich die Bildung der Hiebszüge, an erster Stelle; die Massen- und Zuwachsberechnungen traten gegen sie zurück. Erst in der neuesten Zeit zeigen sich die Anfänge einer vermehrten Rücksicht auf die Massen- und Zuwachsermittelung, wie es sich mit der Abwendung von der Ausschließlichkeit des Kahlschlagbetriebs naturgemäß ergibt.

In noch weit stärkerem Maße als Cotta hat sich Pfeil gegen scharfe Zuwachsberechnungen, sofern damit der Anspruch auf allgemeine Anwendung erhoben wird, ausgesprochen. Entsprechend dem bekannten, seine forstwissenschaftliche Richtung am besten kennzeichnenden Satz [1]) (den er in den Sitzungssälen aller Forstvereine anzuschlagen empfahl): „Es gibt keinen allgemeinen Normalzustand der Wälder und kann folglich auch keine allgemeinen Regeln zur Herstellung desselben geben, sondern der vorteilhafteste Zustand eines Waldes muß jedesmal nach den lokalen Verhältnissen speziell ermittelt und bestimmt werden", richtet sich Pfeil gegen alle Bestrebungen, die dahin zielen, exakte Nachweise über den Zuwachs in Anlehnung an Formeln zu geben. [2]) Zu Pfeils Zeit gingen solche namentlich von den Vertretern der sog. Vorratsmethoden aus. Pfeil trat ihnen auf das entschiedenste entgegen. [3]) Ein Nachweis des Zuwachses für längere Zeit sei, namentlich

[1]) Kritische Blätter 1858, Die Forststatistik und die Forstliche Statik.

[2]) Charakteristisch für Pfeils Stellung in bezug auf die Ermittelung des Zuwachses ist ein Aufsatz in den Kritischen Blättern, 31. Band, 2. Heft: „Das Lächerliche der zu ausgedehnten Zuwachsberechnungen". In diesem wird der Ausspruch Napoleons, daß vom Erhabenen zum Lächerlichen nur ein Schritt sei, auf die Zuwachsberechnungen angewandt, und einerseits die Notwendigkeit einer Ermittlung des Zuwachses anerkannt, andererseits aber jede kleinliche Behandlung dieses Gegenstandes als große Verkehrtheit bezeichnet.

[3]) Kritische Blätter 35. Band, „Das Verhältnis des Vorrates zum Zuwachs". Im Gegensatz zu Hundeshagen und anderen Vertretern der Vorratsmethoden sucht Pfeil nachzuweisen, daß es weder einen normalen, zu bestimmenden Vorrat gibt, noch ein bestimmtes Verhältnis des Zuwachses zur vorhandenen Holzmasse.

Digitized by Google

bei der Kiefer, Preußens wichtigster Holzart, durchaus untunlich. Zur Begründung seiner Ansicht wies er hin auf die unendliche Menge der Standortsverschiedenheiten, die nicht in wenigen Standortsklassen zum Ausdruck gebracht werden könnten; ferner auf die große Menge von Naturschäden, die den Zuwachs der Kiefer in allen Altersstufen stark beeinträchtigen.

In dem Gegensatz Pfeils zu allen mathematischen Richtungen und in dem starken Einfluß, den er auf die leitenden Forstbeamten während der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts ausgeübt hat, liegt ein wesentlicher Grund für die Tatsache, daß sich die preußische Staatsforstverwaltung gegen die Ermittelung des Zuwachses nach Formeln seither ablehnend verhalten hat. Die Anregungen, die von F. W. Schneider, W. Jäger, Borggreve u. a. über die Ermittelung des Zuwachses unter Anlehnung an Formeln gegeben worden sind, haben die ihnen gebührende Würdigung seither nicht gefunden. Sie werden in Zukunft zum Nachweis der Holzmassenerzeugung in kleineren und größeren Wirtschaftsgebieten mehr beachtet werden müssen, als es seither geschehen ist. Ich selbst habe, obwohl ich übrigens, auch bei nicht dienstlichen Arbeiten, durch Beamte der Zentralbehörde, namentlich durch den Oberlandforstmeister Donner und den Landforstmeister von Bornstedt stets wertvolle Unterstützung fand, die Erwartungen, die ich 1896 in einer dem Landwirtschaftsministerium vorgelegten Arbeit über die Bedeutung des Zuwachses für die Ertragsregelung in Kiefernrevieren [1]) gestellt habe, nicht erfüllt gesehen — weder in bezug auf die von mir verwaltete Oberförsterei Merenberg, die damals taxiert wurde, noch in bezug auf das Taxationswesen in Preußen überhaupt, für das ich eine schärfere Erfassung des Zuwachses anstrebte. Noch immer stehe ich auf dem vor 30 Jahren kundgegebenen Standpunkt, der auch die hier vorliegenden Aufsätze über den Zuwachs verursacht hat.

Pfeils Kritik der genannten, mit Zuwachsermittelung verbundenen Taxationsverfahren enthalten zutreffende und wertvolle Gedanken. Aber sie sind vorwiegend negativer Art und bedürfen der Ergänzung durch positive Vorschläge. So sehr man auch Ursache hat, die Besonderheiten des Einzelfalls gehörig zu würdigen, so ist doch zu beachten, daß es in der Forstwirtschaft, wie im Wirtschaftsleben überhaupt, auch allgemeine Regeln gibt, die man aus der Menge der Einzelwirtschaften abzuleiten hat. Pfeil hat dies nie genügend gewürdigt. Er ist durch seine scharfe Beobachtung der Besonderheiten und durch seine in vieler Hinsicht sehr berechtigte Opposition zu den Generalregeln G. L. Hartigs dazu gedrängt, das Örtliche, Besondere zu überschätzen, das Allgemeine, das in den Einzelfällen wirksam ist, zu wenig zu beachten. Für die Vorschriften der Behörden über den Zuwachs ist es aber, ebenso wie bei solchen über andere Verhältnisse und Maßnahmen,

[1]) Sie ist mit geringen Veränderungen in meine Folgerungen der Bodenreinertragstheorie (§ 77) übernommen.

Digitized by Google

gerade von Wichtigkeit, daß das für einheitliche Wirtschaftsgebiete Gemeinsame gebührend hervorgehoben wird. Daß dies auch bei Zuwachsnachweisen möglich ist, zeigen die bestehenden Normalertragstafeln, die ihren Wert behaupten, auch wenn in der Praxis bei ihrer Anwendung meist starke Berichtigungen erforderlich werden.

Unter den älteren Vertretern der Forstwissenschaft hat keiner die Zuwachslehre in Verbindung mit anderen forstmathematischen Gegenständen in höherem Maße gefördert als G. König. Er ist in allen Zuwachs und Ertrag betreffenden Gegenständen ausgezeichnet durch Originalität und hat deshalb auch auf die nachfolgenden Vertreter der forstlichen Betriebslehre weit mehr Einfluß ausgeübt, als bekannt und anerkannt ist. Dies gilt nicht nur auf dem Gebiet der Zuwachskunde, sondern auch in bezug auf die Reinertragslehre, deren Grundlagen und Ziele zuerst von König klar gestellt sind. Im Gegensatz zu Pfeil, dessen Bedeutung auf dem Gebiet der forstlichen Betriebslehre vorzugsweise in der scharfen Kritik der Leistungen anderer erblickt werden muß, suchte König positive Regeln in mathematischer Fassung aufzustellen und zahlenmäßige Zuwachsnachweise zu geben, so weit dies bei den damaligen Ertrags- und Zuwachsgrundlagen möglich war. Er [1]) führte aus, daß der Massenzuwachs eines Baumes von der Stärken- und Höhenzunahme und der Formveränderung abhängig sei. Der Stärkezuwachs wurde nach dem Vorbild von G. L. Hartig ermittelt; für den Höhenzuwachs wurde ein Maximum unterstellt, das vorliegt, wenn die Höhenzunahme dem Stärkezuwachs entspricht, während das Minimum gleich Null ist. König unterscheidet den laufenden Zuwachs, den Haubarkeitsdurchschnittszuwachs und den periodischen Jahreszuwachs, der von dem Zuwachs eines bestimmten Zeitraumes abgeleitet wird. Der laufende Zuwachs soll mittels Anwendung des Zuwachsprozents auf die Masse des Baumes oder des Bestandes gefunden werden.

Am meisten charakteristisch für Königs Stellung auf dem Gebiete der Zuwachslehre sind die Ertragstafeln, die er unter der Bezeichnung: „Gegensätze des Massenerwachses normaler Holzbestände" [2]) aufgestellt hat. Hier werden für die Lärche als typische Holzart der „starken Entstehung" und für die Buche als solche der „schwachen Entstehung", für die nach Jahrzehnten geordneten Altersstufen folgende Elemente zahlenmäßig dargestellt: Bestandeshöhe, Bestandesmasse, Bestandesabfälle (d. i. die Summe der Durchforstungserträge und andere Vornutzungen), die Durchschnittsmehrung (die sich auf die Massenzunahme des bleibenden Bestandes bezieht), den Durchschnittszuwachs, der den Gesamtzuwachs betrifft, das Mehrungsprozent, das sich auf den bleibenden Bestand beschränkt, und endlich das Zuwachsprozent,

[1]) König, Forstmathematik, 4. Ausg. 1854, 4. Abteilung, Forstliche Taxation, 3. Zuwachsschätzung.

[2]) Das. § 423 u. 424.

Digitized by Google

das sich auf die gesamte erzeugte Holzmasse bezieht. Alle diese Begriffe sind der Ausdruck von Grundsätzen für die Zuwachsberechnung, die jetzt allgemein anerkannt sind, gegen die aber früher oft verstoßen worden ist. Wären Königs Tafeln gehörig beachtet worden, so würden manche auffallende Erscheinungen, namentlich solche, die sich durch die Beschränkung der Zuwachsuntersuchungen auf den bleibenden Bestand ergaben, nicht möglich gewesen sein.

Für Zuwachsschätzungen jeder Art hat die von Schneider aufgestellte Formel $= \frac{40c}{nd}$ am meisten praktische Bedeutung. Sie beruht auf dem Verhältnis der Jahrringfläche $d\Pi\frac{1}{n}$ zu der Kreisfläche, welche der Ring umschließt $\frac{d^2 \cdot \Pi}{4}$. Die Formel gibt dem Kreisflächenzuwachs Ausdruck. Zur Anwendung auf die Masse ist die Konstante nach Maßgabe der Höhenzunahme und ev. auch der Formveränderung entsprechend zu erhöhen.

Von großer Regsamkeit und weitgehendem Einfluß auf dem Gebiete der Zuwachskunde war M. R. Preßler. Obwohl von Haus aus nicht Forstmann, hat er sich doch nicht nur in mathematischer, sondern auch in forsttechnischer Beziehung mit dem Zuwachs sehr eingehend beschäftigt. Wichtiger als die von ihm aufgestellten Formeln, deren bekannteste das Zuwachsprozent in der Fassung $\frac{M-m}{M+m} \cdot \frac{200}{t}$ darstellt, war die Erfindung seines bekannten Zuwachsbohrers, der bald Anerkennung und vielseitige Anwendung gefunden hat. Zweifellos verdient er diese auch, wenn auch nicht verkannt werden darf, daß in mancher Hinsicht das liegende Holz, welches Durchmesser und Jahrringe in verschiedenen Baumhöhen zu untersuchen gestattet, geeigneter ist als das stehende, bei dem man auf eine bestimmte Höhe und Seite des Schaftes beschränkt ist.

Preßlers Untersuchungen, tabellarische Nachweisungen und Folgerungen sind an vielen Stellen seiner zahlreichen Schriften niedergelgt. Am besten können sie aus der kleinen Schrift über das Gesetz der Stammbildung[1]) ersehen werden. Er stellt hier eine Reihe (11) von Lehrsätzen auf, von denen die ersten mit dem später von Borggreve aufgestellten Satz: „Der Gewichtszuwachs ist eine Funktion der Belaubung" übereinstimmen und dahin gefaßt sind, daß der laufende Massenzuwachs eines Baumes proportional dem Blattvermögen ist. Der wichtigste dieser Sätze bezieht sich auf den Einfluß der Krone auf den Zuwachs des Schaftes und lautet: „Der Stärkeflächen- (auch Massen- oder Volumen-) Zuwachs in irgend einem Stammpunkt ist nahezu proportional dem oberhalb befindlichen Blattvermögen; sonach in allen Punkten des Schaftes überall nahe derselbe; da-

[1]) Das Gesetz der Stammbildung und dessen forstwirtschaftliche Bedeutung, insbesondere für den Waldbau höchsten Reinertrags, 1865.

Digitized by Google

gegen im Zopfe nach oben abnehmend, im Verhältnis des oberhalb befindlichen Blattvermögens." [1])

Die praktischen Folgerungen, die Preßler aus diesem Lehrsatz ableitete, bezogen sich zunächst auf die Astung, und zwar auf die Grünästung. „Kann man das Blattvermögen eines Stammes mit tief angesetzter Krone — so wird weiter (Lehrsatz 6) ausgeführt — durch allmähliche Astung möglichst ungeschwächt so umbilden, daß dieser Stamm durch hohen Kronenansatz ausgezeichnet ist, so erzeugt man dadurch einen erheblich gesteigerten oberen Schaftstärkenzuwachs, hebt und beschleunigt also damit die Vollholzigkeit." Für Bauholz und ähnliche Verwendungsarten ist diese Wirkung von praktischer Bedeutung. Von der Grünästung würde deshalb im praktischen Betriebe weit mehr Anwendung gemacht werden, wenn nicht einerseits die mit der Ausführung verbundenen Kosten, andererseits die Gefahr, daß die Astung zur Fäulnis Veranlassung geben könne, beschränkend wirkten.

Weit wichtiger sind die Folgerungen, die aus Preßlers Lehrsatz in bezug auf die Durchforstungen gezogen werden müssen. Alle Durchforstungsarten und Durchforstungsgrade stehen mit der Kronenbildung im Zusammenhang. Je tiefer die Krone angesetzt und je größer ihre horizontale Ausdehnung ist, um so größer ist der Zuwachs des einzelnen Baumes, um so stärker aber auch der Abfall des Schaftes von unten nach oben. Je gedrängter der Schluß, um so geringer ist der Stärkenzuwachs, um so geringer aber auch der Abfall des Durchmessers. Mit jeder Erweiterung des Wachsraumes, den die Durchforstung regeln soll, sind daher günstige und ungünstige Wirkungen verbunden. Welche von ihnen mehr zu beachten sind, muß im Einzelfall begründet werden. Näher hierauf einzugehen, werden spätere Ausführungen Veranlassung geben.

Unter den Schriftstellern, die von den Grundgedanken Königs und Schneiders Anwendung gemacht haben, verdient in erster Linie W. Jäger genannt zu werden. Von seiner Schrift: „Holzbestandsregelung und Holzertragsermittelung der Hochwälder" sagt Borggreve [2]): „Es wäre besser und berechtigter gewesen, wenn 1854 dieses Buch bei den Forstwirten die Beachtung gefunden hätte, welche 1858 Preßlers Rationeller Waldwirt erlangte." Trotzdem Jäger hier als der bedeutendste Vertreter der forstlichen Betriebslehre in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts bezeichnet wird, ist er doch im Kreise der Forstwirte nur wenig bekannt geworden. Er bringt die Elemente des Zuwachses und Ertrags: Alter, Durchmesser, Jahrringbreite, Höhe und Form der Bestände in Zusammenhang und zieht aus ihnen so eigenartige, durch Formeln gekennzeichnete Folgerungen, daß man allen Anlaß hat, bei einer geschichtlichen

[1]) A. a. O. S. 20, vierter oder Hauptlehrsatz.

[2]) Forstabschätzung 1888, S. 156.

Digitized by Google

Darstellung der Anschauungen über Zuwachs und Ertrag auf ihn näher einzugehen, auch wenn man (wie ich selbst), die Grundlagen und Ausgangspunkte seiner Theorie nicht für richtig hält und daher auch die Folgerungen für die Haltung der Bestände, zu denen er gelangt, nicht als bestimmend für die zukünftige Richtung der Forstwirtschaft ansehen kann.

Jäger[1]) drückt den laufenden und den durchschnittlichen Zuwachs, um beide mit einander zu vergleichen, in Prozenten aus. Für den laufenden Zuwachs ist das Zuwachsprozent $= \frac{400—600}{nd}$ im Mittel $\frac{500}{nd}$; für den Durchschnittszuwachs wird das Prozent zu $(\frac{m}{a} : m)\ 100 = \frac{100}{a}$ angegeben. Aus dem bekannten Satz der Zuwachslehre, daß der laufende Zuwachs vor der Kulmination größer und nachher kleiner ist, als der zugehörige Durchschnittszuwachs, folgert Jäger, daß, solange $\frac{500}{nd} > \frac{100}{a}$ oder $5a > nd$, der Durchschnittszuwachs seinen Höchstbetrag noch nicht erreicht habe. Jäger nennt $\frac{nd}{a}$ den Weiser des Bestandes, der die Grade der Bestandesdichte regeln soll. Sind die Weiser kleiner als 5, so soll in die Masse der Bestände nicht eingegriffen werden, damit jene infolge zunehmenden Schlusses größer werden. Da die Weiser in dem schönen Buchenrevier Boeddeken, das Jäger verwaltete, immer kleiner als 5 sich zeigten, so ergab sich für ihn die Folgerung, daß starke Durchforstungen vermieden werden mußten. „Es ist eine arge Täuschung, wenn man glaubt, durch starke Aushiebe und nach ersichtlich stärkerem Wuchs der stehen gebliebenen Individuen die größte Massenerzeugung zu begünstigen. Der Gesamtzuwachs der stehengebliebenen Individuen kann den vorherigen Gesamtzuwachs erst nach einer Reihe von Jahren wieder erreichen." Das Ergebnis der weiteren Gedankengänge, die Jäger an die Formel knüpft, geht dahin, daß die größte Massenerzeugung erreicht wird: „1. Bei der Erziehung gemischter Holzbestände. 2. Bei einem von Jugend auf so dichten Stand der Individuen, daß sie dabei noch kräftig und gesund bleiben können und daß nur trocken werdende oder wipfeldürre Stämme fortgenommen werden, und zwar so lange, bis die verbliebenen Stämme das Gleichverhältnis $a = \frac{dn}{5}$ erreicht haben. 3. Bei der Erhaltung dieses Gleichverhältnisses während der Umtriebszeit durch Fortnahme nur so vieler Stämme, wie erforderlich sind, daß der Nenner 5 sich nicht verkleinert oder vergrößert.[2])"

Bezüglich des Haubarkeitsalters kommt Jäger zu keinem Ergebnis von allgemeiner Bedeutung: „Das forstliche Haubarkeitsalter ist weder in Be-

[1]) Holzbestandsregelung und Ertragsermittelung der Hochwälder 1854, § 17—19.
[2]) A. a. O. S. 105—107.

Digitized by Google

ziehung auf die größte Massenerzeugung noch überhaupt bestimmt; es hängt vielmehr wesentlich von der Standortsgüte und von der Holzgattung, ganz besonders aber von den wirtschaftlichen Maßregeln ab, weshalb eine vorherige bestimmte Begrenzung desselben ohne Berücksichtigung des Bestandesschlusses nicht möglich ist." [1]) Hierdurch steht Jäger mit den Vertretern mancher neueren Richtungen, welche Ungleichaltrigkeit und Naturverjüngung betonen, im Zusammenhang. [2]) Besonderes Interesse gewährt seine Stellung zum gleichaltrigen Hochwaldbetrieb. Die bisherige Betriebsweise mit der Erziehung reiner gleichmäßiger und gleichaltriger Bestände erscheint ihm als den Wuchsverhältnissen des Holzes nicht entsprechend. Ein zuträglicher Hochwaldbetrieb sei vielmehr ein solcher, „wo ein Umtrieb von halber Dauer in einem von ganzer Dauer liegt, wovon das Holz des ersteren der Unterstand und das des letzteren der Oberstand genannt werden kann". [3]) In der Gegenwart, beim Blick auf die Dauerwaldbewegung der letzten Jahre, gibt eine geschichtliche Auffassung der forstlichen Verhältnisse Veranlassung, auch Jägers als eines originellen, zu den herrschenden Anschauungen vielfach im Gegensatz stehenden Forstwirts zu gedenken.

Mit Jäger steht Borggreve, wie oben bereits angedeutet wurde, im engsten Zusammenhang. Er hat seine anregenden Gedanken über die Bedeutung des Zuwachses für die Betriebsregelung, insbesondere für die Umtriebszeit, in Aufsätzen der „Forstlichen Blätter" und in seiner Forstabschätzung ausgesprochen und begründet. Insbesondere sind in dieser die Abschnitte über „Zuwachs und Umtrieb" und „Ertragstafeln und Umtrieb" beachtenswert und lehrreich, was ich um so mehr zu betonen mich veranlaßt sehe, als ich [4]) bereits vor 30 Jahren das Verfahren nach seinen Ausgangspunkten und seinen Folgerungen bekämpft habe und ihm auch im Nachstehenden entgegentreten muß.

Auf der Theorie Jägers über den laufenden und durchschnittlichen Zuwachs suchte Borggreve darzutun, daß, so lange in der Jägerschen Formel (ohne Rücksicht auf den Höhenwuchs), $\frac{400}{nd} > \frac{100}{a}$ oder $4a > nd$, der laufende Zuwachs noch größer sei als der durchschnittliche. Dieser habe daher den Höchstbetrag noch nicht erreicht, und von der Hiebsreife könne

[1]) A. a. O. S. 146.

[2]) Unter diesen sei namentlich hingewiesen auf Wiebecke, der Dauerwald XV. („Die Umtriebszeit ist ebenfalls eine kameralistische Erfindung. Man lehnte wieder an die Landwirtschaft und an Getreidefelder an. Die Umtriebszeit war nötig, als man in das Chaos der verhauenen Wälder Ordnung bringen wollte und als man zu diesem Zwecke das Flächenfachwerk erfand") und Eberbach, Die Ordnung der Holznutzungen auf wirtschaftlicher und geschichtlicher Grundlage 1913, Seite 9 („die Umtriebszeit ist ein Hilfsmittel veralteter Einrichtungsformen und kein Bedürfnis der Waldwirtschaft").

[3]) A. a. O. S. 155.

[4]) Folgerungen der Bodenreinertragstheorie § 19.

Digitized by Google

noch nicht die Rede sein. Er legte auf seine Formel der Umtriebsbestimmung so großen Wert, daß er sie der Forstakademie Eberswalde bei der Feier ihres 50jährigen Bestehens als Jubiläumsgabe darbrachte. Zur Frage der praktischen Anwendung der Formel ist es vor allem erforderlich, ein Urteil darüber zu gewinnen, welche Folgerungen aus der Theorie, der sie Ausdruck gibt, hervorgehen. Dies ist aber weder von Borggreve noch von Jäger geschehen. Nachstehend soll wenigstens versucht werden, an einem einfachen Beispiel diese Folgerungen kurz darzulegen.

Untersucht man an konkreten Beständen oder unter Zugrundelegung von Ertragstafeln das Verhältnis 4 a zu n d, so sieht man bald, daß die Formel zu außerordentlich konservativen Folgerungen führt. Deshalb glaubte Borggreve in ihr eine wirksame Waffe gegen die wirklichen oder vermeintlichen Folgerungen der Bodenreinertragslehre gefunden zu haben. Greift man, um positive Zahlen für die Anwendung der Formel zu erhalten, aus der Fülle der vorliegenden Beispiele die Angaben von Schwappachs Ertragstafel A für Buche III. Standortsklasse heraus, so stellen sich die Elemente der Formel etwa folgendermaßen dar:

a	4a	n	d	nd	$\frac{nd}{4a}$
80	320	6[1])	15[2])	90	< 1
100	400	8	20	160	„
120	480	10	25	250	„
140	560	12	29	348	„
160	640	14	33	462	„
180	720	16	36	576	„
200	800	18	39	702	„
250	1000	20	45	900	„

Man mag diese Rechnung noch weiter fortführen — das von Borggreve gesteckte Ziel, daß $\frac{nd}{4a}$, wenn die Frage der Hiebsreife bejahend beantwortet wird, ein unechter Bruch werden muß, wird nicht erreicht. In dem obigen Beispiel würde $\frac{nd}{4a}$ erst dann zum unechten Bruch werden, wenn n im 160 jährigen Alter auf 20 stiege. Dann ist $nd = 660$ und $4a = 640$. Daß die Folgerungen der von Borggreve auf die Hiebsreife angewandten Formel unhaltbar sind, ersieht man sofort, wenn ihr die Zuwachsprozente $\frac{400}{nd}$ gegenübergestellt werden. Dieselben betragen im Alter von

[1]) Der Unterschied zwischen d im 80. und 90. Jahre ist nach der genannten Ertragstafel = 3,2 cm. Dies entspricht einer Jahrringbreite von 0,16 cm, oder einem n = 6. Weiterhin ist eine stetige Zunahme von n unterstellt worden.

[2]) Nach der Ertragstafel ist d in 1,3 m Höhe im 80. Jahre = 18,6 cm. Für die Höhe, in welcher das Prozent des Kreisflächenzuwachses dem der Masse des Baumes annähernd entspricht, kann d zu 15 cm angenommen werden.

Digitized by Google

80	100	120	140	160	180	200 Jahren
4,4	2,5	1,6	1,1	0,8	0,7	0,6

Diese Zuwachssätze der höheren Altersstufen, mit denen auch nur geringe Wertszuwachsprozente verbunden sein können, genügen den Anforderungen der Wirtschaft an die Kapitalverzinsung durchaus nicht, was an dieser Stelle nicht weiter begründet zu werden braucht.

Nächst der vorstehenden, auf die Folgerungen der genannten Formel bezüglichen Kritik sind gegen die Methode noch Einwendungen zu machen, die sich auf die rechnungsmäßige Behandlung beziehen. Das bekannte Verhalten des durchschnittlichen und laufenden Zuwachses, von dem dabei ausgegangen wird, bezeichnet in den wichtigsten, am meisten charakteristischen Fällen der praktischen Betriebsführung keinen scharfen Zeitpunkt, wie er in den Lehrbüchern für reine Bestände dargestellt wird. Der Durchschnittszuwachs verläuft in der Richtung einer Parallelen zur Abszissenachse. Er ist zum Beispiel

		im Alter von 60	80	100	120	140 Jahren
bei Buche III	Derbholz	3,7	5,2	6,0	6,4	6,5 fm
	Gesamtmasse	4,7	6,3	7,2	7,6	7,7 „
„ Fichte III	Derbholz	6,3	7,7	8,2	8,0	— „
	Gesamtmasse	9,2	10,1	10,2	9,9	— „

Der laufende Zuwachs zeigt allerdings in reinen Beständen, namentlich der Lichtholzarten, ein starkes Sinken, das auch den Schnittpunkt schärfer zu bezeichnen gestattet. Aber weder eine naturwissenschaftliche noch eine ökonomische Kritik erkennt die Richtigkeit einer Bestandesbehandlung an, bei welcher im 80. Jahr nur die Hälfte, im 120. oder 140. nur ein Drittel von dem Zuwachs erzeugt wird, der nach der Standortsgüte geleistet werden kann.[1]) Die wichtigsten waldbaulichen Mittel, die zur Verbesserung des Waldzustandes getroffen werden, namentlich die Herstellung von Mischbeständen durch Unterbau oder auf anderem Wege, treten dem Sinken des laufenden Bestandeszuwachses entgegen. Mit welchem Erfolg dies geschehen kann, zeigen die Zuwachsnachweise im Lehrrevier Eberswalde und in vielen anderen mit Buche gemischten Kiefernbeständen. Sobald sich die Buche nach ihrer anfänglichen Langsamwüchsigkeit unter dem lichten Schirm der Kiefer kräftiger entwickelt, hört der laufende Bestandeszuwachs auf zu sinken; auch er zeigt bei graphischer Darstellung längere Zeit die Richtung einer Parallelen zur Achse. Beide Zuwachsarten laufen nebeneinander her, können sich auch wiederholt berühren und schneiden. Zahlenmäßige Bei-

[1]) Nach den Tafeln von 1908 beträgt der laufende Zuwachs der Kiefer III. Bonität

im Alter von 40	80	120	140 Jahren
9,3	5,4	3,8	1,6 fm.

Digitized by Google

spiele dieses Verhaltens liegen bereits vor [1]) und werden in Zukunft von den forstlichen Versuchsanstalten voraussichtlich in noch höherem Maße erbracht werden.

Endlich muß auch, wie es schon früher in meinen Folgerungen der Bodenreinertragstheorie (§ 19) geschehen ist, gegen den Ausgangspunkt der Borggreveschen Formel geltend gemacht werden, daß es nicht zulässig ist, den Durchschnittszuwachs in Prozenten der Masse darzustellen, welche am Schlusse des Zeitraums, in welchem er erzeugt wurde, vorhanden ist. Mit Recht nehmen auch die Ertragstafeln der Versuchsanstalten hiervon Abstand. Dem Durchschnittszuwachs hat nicht, wie es beim laufenden der Fall ist, die am Schlusse der Wachstumszeit vorhandene Masse zu Grunde gelegen; vielmehr eine sich stetig verändernde Masse, als deren Durchschnitt etwa die Hälfte der Anfangs- und Endmasse, oder, da jene gleich Null ist, die Hälfte der letzteren, würde angenommen werden können. Es würde daher auch folgerichtig sein, wenn dem Prozent des Durchschnittszuwachses nicht die am Schlusse der Wachstumszeit vorhandene Masse, sondern etwa die Hälfte derselben zu Grunde gelegt wird. [2]) Alsdann ändern sich alle Zahlen, die für

[1]) Namentlich aus Eberswalde. Nach Schwappach's Kiefernertragstafel (1908) ist auf II. Standortsklasse

	im Alter von 50	60	70	80 Jahren
der laufende Zuwachs an Derbholz	8,8	7,8	7,2	6,5 fm
„ „ „ „ Gesamtmasse . . .	9,5	8,2	7,5	7,1 „
„ Durchschnittszuwachs an Derbholz . . .	6,1	6,4	6,5	6,5 „
„ „ „ Gesamtmasse . .	8,4	8,4	8,3	8,2 „

Hiernach liegt der Schnittpunkt des laufenden und Durchschnittszuwachses, wo dieser letztere den Höchstbetrag erreicht, in reinen Beständen für die Gesamtmasse im 60. — für Derbholz im 80. Jahre. Nach den Ergebnissen der Untersuchungen von Borgmann (Grundzüge der Geschichte und Wirtschaft der Königlichen Oberförsterei Eberswalde, S. 26 f.) war aber der laufende Zuwachs im 120jährigen Mischbestand Jagen 106, II. Standortsklasse noch ebenso hoch, als das Maximum des Durchschnittszuwachses im 80. Jahre = 6,5 fm Derbholz.

Ganz ähnliche Ergebnisse liegen aus dem sächsischen Revier Reudnitz vor. In den 100jährigen Kiefern-Buchen-Mischbeständen ebenfalls II. Standortsklasse, betrug der laufende Zuwachs

Abteilung 72 im Durchschnitt der Jahre 1915/20 . . 8,24 fm Derbholz
„ 73 „ „ „ „ 1917/20 . . 7,15 „ „

Er ist also erheblich höher als der Durchschnittszuwachs reiner Bestände gleichen Alters, der zu 6,4 fm Derbholz angegeben wird.

[2]) Borggreve (Forstabschätzung S. 79) suchte seine Umtriebsformel dadurch zu beweisen, daß er den laufenden Zuwachs der Kreisfläche, die Jahrringfläche im Jahre $a = d\,II \cdot \frac{1}{n}$, dem durchschnittlichen Kreisflächenzuwachs $= \frac{d^2\,II}{4} : a$ gleichstellte. Hierzu ist aber zu bemerken, daß sich der im Laufe von a Jahren erzeugte Zuwachs nicht, wie der laufende Kreisflächenzuwachs, auf die im Alter a vorhandenen Stämme beschränkt, sondern, daß an dem Durchschnittszuwachs auch die ausgeschiedenen Stämme teil gehabt haben.

Digitized by Google

die Kulmination des Zuwachses von Jäger und Borggreve gemacht werden. Die Gleichung $nd = 4a$ geht über in $nd = 2a$. Auf der Grundlage solcher Weiser würde man, den Gedankengängen dieser Autoren folgend, zu Resultaten gelangen, die mit den ökonomischen Zielen der forstlichen Produktion und den dahin gerichteten waldbaulichen Maßnahmen weit bessere Übereinstimmung zeigen, als es in dem obigen Beispiel der Fall war. Indessen sind die übrigen Ausstellungen, die gemacht wurden, erheblich genug, um zu bewirken, daß in der Praxis nur selten von der Methode Anwendung gemacht werden wird.

In bezug auf die Wirtschaftsführung kommt es hauptsächlich darauf an, ein Urteil darüber zu gewinnen, welche Folgerungen aus dem Verlauf der Jahrringe und den Zahlen der Formeln für die Erziehung der Bestände gezogen werden können. Sieht man auf die Richtung, die der Waldbau in den letzten Jahrzehnten genommen hat, so zeigt sich, daß sich diese mit der Formel $nd = 4a$ oder $5a$ durchaus nicht in Übereinstimmung befindet. Ihr würde genügt, wenn die Jahrringbreiten auf die Hälfte der durchschnittlichen der seitherigen Wachstumszeit herabsinken.[1]) Der wirtschaftliche Fortschritt erfolgt vielmehr in der entgegengesetzten Richtung. Wie vielseitig und verschieden auch die Verhältnisse in der Praxis liegen mögen — die allgemeine Forderung für die Erziehung der Bestände geht doch dahin, daß zunächst, etwa bis zur Hälfte der Umtriebszeit, astfreie Stämme von guter Form erzeugt werden sollen, was am besten durch frühzeitigen (nicht zu dichten) Bestandesschluß bewirkt wird. Wenn aber dieser Forderung genügt ist, so muß die wichtigste Aufgabe der Bestandeserziehung in der Verstärkung der Durchmesser der wertvollsten Stämme erblickt werden. Dieser Forderung hat die seitherige Niederdurchforstung im allgemeinen nicht genügt. Die nach ihr behandelten Bestände zeigen bei allen Holzarten im mittleren oder höheren Stangenholzalter eine mehr oder weniger starke Abnahme des Stärkezuwachses, die so allgemein auftritt, daß die Annahme entstand, dieselbe beruhe auf physiologischen Gesetzen. Deshalb haben sich, wie am besten aus den Beobachtungen auf forstlichen Reisen ersehen werden kann, viele Wirtschafter in der neueren Zeit mehr und mehr der Hochdurchforstung zugewandt, bei der in den Kronenschluß der herrschenden Stämme so stark eingegriffen wird, daß sich unter ihm ein den Boden schützender Unterstand bilden und erhalten kann. In diesem Sinne sind auch die forstlichen Versuchsanstalten bereits tätig gewesen, wie u. a. aus den Ergebnissen der sächsischen Versuchsanstalt ersehen werden kann.[2])

[1]) Die durchschnittliche Jahrringbreite $\left(\frac{1}{n}\right)$ ist $= \frac{d}{2a}$. Für die Vergangenheit besteht daher die Gleichung $nd = 2a$.

[2]) Ein charakteristisches Beispiel für den Einfluß der Durchforstung auf den Stärkezuwachs gab Borgmann, Forstliche Tagesfragen — Tharandter Jahrbuch 1915,

Digitized by Google

Den Ausführungen der Praktiker und der Vertreter der forstlichen Versuchsanstalten sind beachtenswerte Anregungen über die Förderung des Stärkezuwachses in der Literatur vorangegangen. Hier sei in dieser Richtung zunächst auf G. Wagener hingewiesen, der, wenigstens in seinen späteren Schriften[1]) und Aufsätzen, betont, daß kräftige mit Kronenfreihieben verbundene Durchforstungen beziehungsweise Lichtungen vorgenommen werden sollen, wenn die im vollen Kronenschluß aufgewachsenen Stangen und Stämme den Schaft bis etwa 8 oder 10 m möglichst astrein ausgebildet haben. Sodann ist die von Vogl[2]) in Salzburg geführte Wirtschaft sehr beachtenswert. Ihre wesentlichste Eigentümlichkeit besteht darin, daß die Bestände nach kräftiger Durchforstung im Alter von 60—80 oder 90 Jahren einer mäßigen Lichtung unterworfen werden. Ihre Wirkung auf den Stärkezuwachs ergibt sich dadurch, daß die Jahrringbreite während der Lichtstandsperiode der seitherigen durchschnittlichen annähernd gleich ist, während unter übrigens gleichen Verhältnissen in geschlossenen Beständen ein starker Rückgang des Stärkezuwachses eingetreten ist. Dem Betriebe Vogls nahe verwandt ist die horst- und gruppenweise Lichtwuchsdurchforstung Borgmanns[3]), bei der die Kronenfreihiebe nicht auf die ganze Fläche ausgedehnt werden, sondern auf Horste von sechseckiger Form beschränkt bleiben. Ich selbst habe die Ergebnisse zahlreicher eigener Untersuchungen über den Einfluß von Durchforstungen und Lichtungen auf den Stärkezuwachs in meinen Folgerungen der Bodenreinertragstheorie niedergelegt. In der neuesten Zeit hat Heck[4]) eingehende Untersuchungen über die Jahrringbreite der Hauptholzarten, geordnet nach Kraftschen Stammklassen, bekannt gegeben, auf die noch später Bezug zu nehmen sein wird. An dieser Stelle muß aber besonders auf Borggreves[5]) waldbauliche Maßnahmen nach ihrem Verhältnis zum Stärkezuwachs hingewiesen werden. Sie sind in der vorliegenden Richtung von besonderem Interesse, weil sie zu der Formel $\frac{n\,d}{a} = 4$ im Gegensatze stehen. Die Formel führt,

S. 292. Hiernach betrug in den Buchendurchforstungsversuchsflächen des Reviers Neudorf die jährliche Durchmesserzunahme bei mäßiger Durchforstung 0,29 cm, bei starker Durchforstung 0,36 cm, bei Hochdurchforstung 0,46 cm.

[1]) Die Waldrente und ihre nachhaltige Erhöhung XII, die Erziehung der Hochwaldbestände und die Erhaltung der Bodentätigkeit, S. 304. (In seinem Waldbau, S. 248 f. vertritt Wagener eine frühere Lichtstellung.)

[2]) Vergl. meinen Aufsatz: „Der Lichtungsbetrieb von Vogl in waldbaulicher und statischer Beziehung — Jahrg. 1901 dieser Zeitschrift.

[3]) H. Borgman, Horst- und gruppenweise Lichtwuchsdurchforstung — Jahrg. 1893 dieser Zeitschrift; W. Borgmann, Kronenfreiheit und Lichtwuchsbetrieb der Fichte 1897.

[4]) Heck, Beiträge zur forstlichen Zuwachskunde, — Forstwissenschaftl. Zentralblatt 1924

[5]) Die Holzzucht 2 Aufl. S. 302 f.

Digitized by Google

wie Jäger in den oben angeführten Aussprüchen nachweist, zu einer sehr dichten Haltung der Bestände und damit zur Abnahme des Stärkezuwachses. Borggreves Wirtschaftsregeln haben dagegen eine Steigerung desselben zur Folge. Sowohl auf Exkursionen als auch in seinen größeren Schriften hat Borggreve stets den Einfluß der Kronenfreihiebe (Plenterdurchforstungen) und des Lichtungszuwachses hervorgehoben. Er stellte eine Lichtdrucktafel über den Einfluß des Lichtungszuwachses an die Spitze seiner Forstabschätzung. In dem Abschnitt seiner Holzzucht über „Wesen und Vorteile der Plenterdurchforstung in älteren Beständen" hebt er auf Grund seiner treffenden Beobachtungen hervor, daß die seither leicht beherrschten Stämme beim Freihieb ihrer Kronen eine überraschende Zunahme des Zuwachses infolge der Fortnahme eines ihnen gefährlich gewordenen Nachbarn zeigen. Verdoppelung der Jahrringbreite bilde die Regel, die aber häufig übertroffen werde. Eine solche Leistung steht aber mit der Formel $4a = nd$ (wonach die Jahrringbreiten auf die Hälfte der seitherigen zurückgehen) im stärksten Gegensatz. Ebenso verhält es sich in bezug auf die Schlagstellungen, durch welche die natürliche Verjüngung vorbereitet und durchgeführt werden soll.

Wegen des im Vorstehenden hervorgehobenen Gegensatzes zwischen Borggreves Wirtschaftsregeln und der genannten Formel, richtete ich [1]) 1893 einige Fragen an Borggreve mit dem Wunsche, daß durch deren Beantwortung das Verhältnis zwischen der Formel und den angedeuteten Wirtschaftsmaßnahmen geklärt werden möge. Unter dem Einfluß anderer Gegensätze zwischen Vertretern der Wald- und Bodenreinertragslehre, die das Interesse der Fachgenossen stärker und unmittelbarer anregten, ist aber eine weitere Erörterung des vorliegenden Gegenstandes, der trotz seiner beschränkten unmittelbaren Anwendbarkeit von Interesse ist, unterblieben. Er ist deshalb hier nochmals hervorgehoben worden, obwohl damit in sachlicher Hinsicht keine wesentlichen Unterschiede gegen die vor 33 Jahren gemachten Ausführungen vorliegen. Später [2]) habe ich, im Gegensatz zur Jägerschen Formel, meine Ansicht über den Einfluß der Wirtschaft auf den Stärkezuwachs in die Worte gekleidet, daß die großen Unterschiede in den Jahrringbreiten, wie sie im strengen Schluß gehaltene gleichaltrige Bestände zeigen, nach Möglichkeit vermindert werden sollen. Damit ist eine Richtung ausgesprochen, die insbesondere in der Führung kräftiger Durchforstungen während der zweiten Hälfte der Umtriebszeit, im Kronenfreihieb der wertvollsten Stämme und in der stetigen Vorbereitung der Bestände für die natürliche Verjüngung ihren Ausdruck findet.

Weit mehr Einfluß als durch die Anwendung der Theorie Jägers hat Borggreve auf die Ermittlung der Umtriebszeit nach dem Zuwachsgange

[1]) Folgerungen der Bodenreinertragstheorie, 1. Band, S. 146 f.

[2]) Forstliche Statik 1918, S. 46.

Digitized by Google

dadurch ausgeübt, daß er, zwar nicht zuerst, aber doch mit größtem Nachdruck, die Bedeutung der Vorerträge auf den Gang des Durchschnittszuwachses hervorhob und die Bestimmung der Hiebsreife vom Gesamtzuwachs abhängig machte. Unter K. Heyers Einfluß hatten sich viele Fachgenossen daran gewöhnt, alle Zuwachsermittelungen und Vorratsnachweise auf die Haubarkeitserträge zu beschränken. Die Folgen dieser Anschauung sind noch jetzt in den Anweisungen zur Betriebsregelung mancher Staaten zu ersehen. Die ersten von den Versuchsanstalten veröffentlichten Ertragstafeln vertraten gleichfalls einen solchen Standpunkt. Auf Grund seiner Untersuchungen über die Fichte stellte Baur den aus seinen Untersuchungen abgeleiteten Satz auf, daß das Maximum des durchschnittlichen Massenzuwachses bei dieser Holzart auf I. Standortsklasse schon mit 45 bis 48 — auf II. mit 56 bis 62 — auf III. mit 60 bis 70 Jahren den Höchstbetrag erreiche. Borggreve trat diesen und anderen Äußerungen ähnlicher Art mit Entschiedenheit entgegen und stellte seinerseits [1]) Nachweise über den Verlauf des Durchschnittszuwachses an Derbholz für die mittlere Güte der drei Hauptholzarten: Buche, Fichte, Kiefer auf, in welchen den Hauptbestandsmassen die Erträge an Vornutzungen zugefügt wurden. Nach ihnen trat das Maximum des Durchschnittszuwachses bei der Buche im 120., bei der Fichte im 100., bei der Kiefer im 70. Jahre ein. Die Richtigkeit der Zuwachsnachweise Borggreves ist inzwischen durch zahlreiche Untersuchungen bestätigt worden, wie am besten aus den Ertragstafeln von Schwappach ersehen werden kann. Nach diesen kulminiert der Durchschnittszuwachs auf III. Standortsklasse

	bei Buche	Fichte	Kiefer
an Haubarkeitsmasse im . .	80.	70.	25. Jahre
„ Gesamtmasse im . . .	130.	100.	65. „

In der neuesten Zeit ist die Notwendigkeit gründlicher Zuwachsuntersuchungen zum Zwecke der Betriebsregelungen namentlich von Eberbach [2]) betont worden. Er berechnet, wie Biolley bei seiner Kontrollmethode, den Zuwachs aus der Differenz zwischen dem Holzgehalt eines Bestandes am Ende und Anfang einer Wuchsperiode unter Hinzufügung der innerhalb derselben angefallenen Vorerträge und ev. auch der zufälligen Nutzungen. Zu prinzipiellen Erörterungen gibt dies Verfahren keine Veranlassung; seine Richtigkeit bedarf keines Beweises. Von Seiten der forstlichen Versuchsanstalten ist es seit langer Zeit durchgeführt und in voller Ausführlichkeit in den Akten derselben niedergelegt worden; viele auf Grund derselben gewonnenen Zuwachsnachweise sind veröffentlicht. Die gegen seine Anwendung einsetzende Kritik betrifft nur die Genauigkeit der Aufnahmen und die Kosten, die durch sie verursacht werden. (Fortsetzung folgt.)

[1]) Forstabschätzung, S. 104.

[2]) Die Ordnung der Holznutzungen auf wirtschaftlicher und geschichtlicher Grundlage 1913.

Digitized by Google

II. Mitteilungen.

Über die Bewertung eines im alten Österreich bezw. den Nachfolgestaaten ausgebildeten Forstmannes für den Verwaltungsdienst im Gebiete des Deutschen Reiches.

In einer der früheren Nummern dieser Zeitschrift hat Prof. Schwappach in einem Aufsatz über die forstliche Ausbildung im Auslande auch die forstliche Ausbildung in den Nachfolgestaaten der ehemaligen österreichisch-ungarischen Monarchie einer kurzen Besprechung unterzogen.

An die bei Stellenbesetzungen im Deutschen Reiche maßgebenden Persönlichkeiten kann nicht oft genug die dringende Bitte gerichtet werden, Sudetendeutschen, die aus dem Lande ihrer Väter vertrieben werden, nach Möglichkeit zu helfen. Der Rest von Österreich, „Deutschösterreich", ist sehr klein und sehr arm geworden. Die Absolventen der Wiener Hochschule für Bodenkultur können weitaus nicht alle im Staats- und Kommunalforstdienst untergebracht werden; auch der große Privatforstbesitz vermag nicht den Rest aufzunehmen. Noch trauriger ist es um die Absolventen der forstlichen Mittelschule der „höheren Forstlehranstalt Bruck a. d. Mur" bestellt, die infolge des hohen Angebots von Hochschülern oft gezwungen sind, Revierförsterstellen zu übernehmen, um ihr Fortkommen zu finden. Der Gedanke, diese Mittelschule in Deutsch-Österreich aufzulassen, kann daher nur begrüßt werden. Der rückschrittliche Gedanke, die forstliche Hochschule in Wien aufzulassen und dafür Bruck als Akademie auszugestalten, entstammt nur den Köpfen akademisch nicht voll zu nehmender „Brucker", die, wie dies aus verschiedenen anderen Bestrebungen (Erlangung des Ingenieur-Diplomes) hervorgeht, mit unglaublicher Dreistigkeit immer wieder mit Forderungen hervorgetreten sind, die darin gipfelten, mit einer Gymnasial- oder Realschulvorbildung, die in Österreich noch nicht einmal zur Ablegung des Einjährig-Freiwilligen-Dienstes genügte (4 Klassen), und einem 3 jährigen forstlichen Mittelschulstudium das Gleiche zu erreichen wie der Hochschüler mit Gymnasial- bezw. Oberrealschulabitur, 8 semestrigem Hochschulstudium und 3 theoretischen Staatsprüfungen. Die Schuld in der Möglichkeit derartiger Forderungen lag nicht zuletzt in der unglaublichen Interesselosigkeit, der im Staatsdienste stehenden Hochschüler ihren im Privatdienste stehenden Kollegen gegenüber, sowie der durch das Reichsforstgesetz bedingten, vollkommen unsinnigen, doch zähe festgehaltenen Prüfungsordnung, betr. die praktische Prüfung, worauf später noch zurückzukommen sein wird.

In der Tschechoslowakei besteht die forstliche Mittelschule „Höhere Forstlehranstalt" mit deutscher Unterrichtssprache in Reichstadt in Böhmen weiter, die Absolventen derselben haben keine Aussicht, alle unterzukommen, da jede Stellenbesetzung der Genehmigung des tschechischen Bodenamtes bedarf. Dauernd werden Deutsche abgebaut, darunter ein großer Prozentsatz Hochschüler, die, in dem Bestreben anderweitig Stellung zu finden, eine empfindliche Konkurrenz für die Mittelschüler bilden. Durch eine ministerielle Verordnung werden die an der Hochschule in Wien erlangten Staatsprüfungszeugnisse in der Tschechoslowakei nur nach Wieder-

Digitized by Google

holung der 2. und 3. Staatsprüfung in tschechischer Sprache anerkannt, was für den Deutschen praktisch unmöglich ist. Die Stellungslosen sind größtenteils gezwungen, sich nach dem Auslande zu wenden. Deutsch-Österreich bietet wenig oder gar keine Aussichten. Die größten Hoffnungen werden auf Deutschland gesetzt, viele Sudetendeutsche beziehen daher von vornherein eine deutsche Hochschule, wobei Tharandt bevorzugt wird. Da nun aber, wie ich oft feststellen konnte, hier oft völlige Unkenntnis über den forstlichen Bildungsgang in Österreich herrscht und dadurch eine falsche Bewertung der vorgelegten, in Österreich bezw. den Nachfolgestaaten erworbenen Prüfungszeugnisse forstlicher Lehranstalten möglich ist, halte ich es für notwendig, etwas näher auf die forstliche Ausbildung und die Prüfungen einzugehen, um eine Überbewertung forstlicher Mittelschüler und Gleichstellung derselben mit Hochschülern des In- und Auslandes, was auf Grund des Zeugnisses der praktischen Prüfung, wie später dargetan, leicht möglich ist, hintanzuhalten.

Das forstliche Studium im alten Österreich, desgleichen im heutigen Deutsch-Österreich und der Tschechoslowakei gliedert sich in das niedere, das mittlere und das Hochschulstudium. Letzteres vollzieht sich in Ausmaß von 8 Semestern an der Hochschule für Bodenkultur. Das Studium ist hier auf den österreichischen Staatsforstdienst zugeschnitten und stellt ziemlich erhebliche Anforderungen an den Studierenden, indem derselbe 3 Staatsprüfungen (nach dem 2., dem 6. und 8. Semester) sowie zwischendurch 14 Einzelprüfungen aus Gegenständen, die bei den Staatsexamen nicht geprüft werden, abzulegen hat. Entsprechend den Anforderungen, die an den Forsttechniker gestellt werden, ist die technische Seite, ohne jede Zurücksetzung der Produktionsfächer, stark betont, und hat der Studierende neben dem Besuch der Vorlesungen und Übungen, sowie der Vorbereitung zu den genannten Prüfungen, ein vollständiges Straßen-, Klausen-, Brücken- und Wildbachverbauungsprojekt auszuarbeiten, was die bei reichsdeutschen Kollegen oft Verwunderung erregende Erlangung des Ingenieurdiplomes nach der abgelegten 3. Staatsprüfung, gegenüber der forstlichen Hochschule Tharandt z. B., die ohne diese technische Ausbildung das Recht der Führung des Ingenieurtitels beurkundet, durchaus rechtfertigt.

Das mittlere, forstliche Studium vollzieht sich auf der Mittelschule in Bruck an der Mur, die gegenüber diesbezüglichen Äußerungen nicht etwa Akademie ist (eine solche bestand bis 1875 nur in Mariabrunn bei Wien, in welchem Jahre die Hochschule für Bodenkultur begründet wurde). Die Brucker Mittelschule führt zum Unterschiede von den niederen Forstschulen, auf welchen die Förster herangebildet werden, den Namen „Höhere Forstlehranstalt". Sie wird vom Lande erhalten und hat den Zweck, tüchtige Revierverwalter für den Privatforstdienst heranzubilden. Als Vorbildung werden 4 Klassen Gymnasium bezw. Realschule verlangt. Der Unterricht erstreckt sich über 3 Schuljahre. Die Abgangsprüfung gab den Absolventen das Recht, die Militärdienstzeit als einjährig Freiwilliger abzuleisten.

Das Reichsforstgesetz schreibt für jeden selbständigen Revierverwalter eine praktische Prüfung vor, die vor einer staatlichen Kommission abgelegt wird. Den Vorsitz in dieser Kommission führt der Landesforstinspektor. Das Unsinnige besteht nun darin, daß die Hochschüler, die Anwärter für den forsttechnischen Staatsdienst der Wildbachverbauung, der politischen Verwaltung und der agrarischen Operationen sind, nicht, wie die ganz gleich ausgebildeten, im Verwaltungsdienste stehenden Hochschüler, beim Ministerium, sondern, ebenso wie die Mittelschüler, vor der Kom-

Digitized by Google

mission an der Landesforstinspektion praktisch geprüft werden. Es ist mir, trotz der größten dahinzielenden Bemühungen, noch nicht gelungen, eine amtliche Erklärung für diese unwürdige Behandlung der obengenannten Hochschüler-Kategorien, mit den Mittelschülern gleichzeitig vor einer Kommission praktisch geprüft zu werden, zu finden. Bis vor nicht allzu langer Zeit wurden auch noch ehemalige Mittelschüler in die Kommission als Examinatoren berufen, die dann die Hochschüler zu prüfen hatten. Die Wiener Kommission besteht heute durchwegs aus Hochschülern, während in den Kommissionen der Tschechoslowakei (Brünn, Troppau) noch ehemalige Mittelschüler sitzen. Der Mittelschüler kommt durch die Ablegung der genannten praktischen Prüfung vor der Kommission an der Landesforstinspektion in den Besitz eines Zeugnisses mit der Bezeichnung „Staatsprüfung für Forstwirte", und oft schreiben auch die Betreffenden hinter ihren Namenszug die nirgends verbriefte Bezeichnung „staatlich geprüfter Forstwirt". Das Zeugnis nun vor allem kann leicht im Auslande den Anschein erwecken, als würde es sich um einen Staatsanwärter handeln. Darauf sollte nun hingewiesen werden. Der forstliche Mittelschüler, Absolvent der höheren Forstlehranstalt Bruck an der Mur, Reichstadt in Böhmen, Mähr. Weißkirchen (früher Eulenburg), kann nicht in den Staatsforstdienst eintreten, er ist nach seiner Ausbildung, wenn er die Staatsprüfung für Forstwirte vor der Kommission an der Landesforstinspektion abgelegt hat, dem im Deutschen Reiche gleichzustellen, der, nach Erlangung des Einjährigen, als Hörer durch 6 Semester an einer Forsthochschule studiert, hier die einzelnen Fachprüfungen, sowie später die Prüfung vor dem Reichsforstwirtschaftsrat abgelegt hat. Handelt es sich um Besetzung einer Stelle, für die nur Anwärter für den Staats- bezw. Kommunalforstdienst, also voll ausgebildete Hochschüler in Frage kommen, dann muß, falls es sich um einen Deutschösterreicher oder Sudetendeutschen handelt, der auch in Österreich studiert hat, außer der Vorlage des Zeugnisses der ministeriellen Prüfung, bezw. der Prüfung bei der Landesforstinspektion, auch die Vorlage der drei theoretischen Staatsprüfungszeugnisse der Hochschule für Bodenkultur und des Ingenieurdiplomes gefordert werden.

Wichtig ist auch die Feststellung der Nationalität der betreffenden Bewerber. Es kann nicht eindringlich genug gewarnt werden, in solchen Fällen, auch wenn es sich um Absolventen einer reichsdeutschen Hochschule mit Staatsangehörigkeit der Tschechoslowakei handelt, festzustellen, ob der Bewerber und dessen Familie deutsch gesinnt sind und sich als Deutsche jenseits der Grenze bekennen. Dokumentarisch ist die deutsche Nationalität leider schwer nachzuweisen. Vertrauensleute deutschnationaler Parteien, der in Betracht kommenden Stadt, werden aber im Interesse der sudetendeutschen Sache zu Erhebungen gerne bereit sein.

Dipl.-Ing. Franz Hitsch,
Oberförster der Landwirtschaftskammer für Schlesien in Breslau.

Digitized by Google

III. Literatur.

Hegi, Illustrierte Flora von Mittel-Europa. Mit besonderer Berücksichtigung von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Bd. V. 2. Teil. Lieferung 77/79. München, Verlag Lehmann. Preis RM. 8,—.

In der neu erschienenen Lieferung werden die Familien der Cactaceen, Thymelaeaceen, Elaeagnaceen, Lythraceen, Punicaceen, Myrtaceen und Oenotheraceen behandelt. Forstliches Interesse bieten die Kapitel über Daphne (Seidelbast), Elaeagnus (Ölweide), Hippophaë (Sanddorn) und vor allem die ausführlichen Mitteilungen über die Epilobium-Arten (Weidenröschen), die von Forstm. Dr. Rubner bearbeitet sind. Besonders eingehend ist die waldbauliche Bedeutung des als Schlagpflanze genügend bekannten **Epilobium augustifolium** gewürdigt worden. Liese.

Übersicht der forstlich beachtenswerten Literatur.

Bühlkultur-Vorträge, gehalten bei einem Lehrgang in Zäckerick von Jacob-Templin, Forstschuldirektor. Neudamm 1925. Verlag von J. Neumann. gr. 8. 104 S. Geh. RM. 4,—.

Dr. Konrad Rubner, Forstmeister, Privatdozent an der Universität München: Die pflanzengeographischen Grundlagen des Waldbaus. Unter Mitwirkung von Prof. Dr. Wilhelm Graf zu Leiningen-Westerburg. Zweite vermehrte und verbesserte Auflage. Mit einer Textzeichnung und vier Karten. Neudamm 1925. Verlag von J. Neumann. gr. 8. 312 S. Brosch. RM. 16,—, geb. RM. 18,—.

Verlagskatalog von Paul Parey, Berlin. 1. 12. 25. — 195 S.

Mededeelingen van het Proefstation voor het Boschwezen.

Nr. 11. Dr. C. G. den Berger und F. H. Endert, Belangrijke houtsoorten van Nederlandsch-Indië. Dazu: Platonatlas.

Nr. 12. Jr. F. Kramer, Kultuurproeven met industrie-, konstruktie- en luxe-houtsoorten.

Dr. Arthur Berger, Huli, Flint und andere Tiergeschichten. Mit 39 Text- und 5 Tafelabbildungen. Neudamm 1926. Verlag von J. Neumann. 182 S. Geh. RM. 6,—, in Leinen geb. RM. 8,—.

Klima und Boden in ihrer Wirkung auf das Pflanzenleben. Von Henrik Lundegardh. Mit 113 Abbildungen im Text und 2 Karten. Jena 1925. Verlag von Gustav Fischer. gr. 8. 419 S. Broschiert RM. 24,—, gebunden RM. 26,—.

IV. Notizen.

Rechtzeitige Maßnahmen gegen Insektenschäden.

In Land- und Forstwirtschaft, im Obst- und Gartenbau führen wir einen heißen Kampf gegen eine große Zahl von Schädlingen, die immer von neuem Wald und Ernten in Gefahr bringen. Mit allen möglichen kostspieligen chemischen Streu- und Spritzmitteln, ja sogar mit giftigen Gasen geht man den tierischen Feinden unserer Kulturpflanzen mit mehr oder weniger gutem Erfolg zu Leibe. Man hat sich meistens schon daran gewöhnt, die hohen Kosten der Schädlingsbekämpfung als etwas Unvermeidliches hinzunehmen. Und doch könnte hier so vieles gespart werden durch die praktische Nutzanwendung der alten Weisheit: „Vorbeugen ist leichter als heilen!" Ist erst einmal die Plage in großem Umfang da, dann verschlingt es viel Aufwand an Zeit und Arbeits-

Digitized by Google

kräften, ihrer wieder Herr zu werden. Viel einfacher und billiger dagegen ist es, jedes gefährliche Überhandnehmen der Insektenwelt schon im Keime zu ersticken. Die Natur selbst stellt uns dazu die Wächter, die insektenfressenden Vögel. Aber gerade den nützlichsten unter ihnen, den Höhlenbrütern, fehlt es heutzutage überall an Nistgelegenheit. Wo finden sie noch einen alten, hohlen Baum für ihre Bruten? Jeder anbrüchige, kernfaule Baum wird entfernt, damit aber gerade den Spechten, den von der Natur bestimmten Baumeistern der Höhlenbrüter, ihre einzige Arbeitsstätte genommen. Dieser Mangel an natürlichen Nisthöhlen ist der Hauptgrund dafür, daß unsere Meisen, Spechtmeisen und Baumläufer, unsere Rotschwänzchen und Fliegenfänger fast überall so selten sind. So mancher schöne Baumbestand, sei es im Walde oder in der Obstpflanzung, wäre nicht vorzeitig der Axt verfallen, hätte ihn das Heer seiner natürlichen Beschützer, die Höhlenbrüter, mit Erfolg gegen den Kahlfraß verteidigen können. Nur ein sachgemäßer, natürlicher Vogelschutz, in der Hauptsache Darbietung naturgemäßer Nisthöhlen und ebensolcher Winterfütterung kann hier durchgreifenden Wandel schaffen. Was aber durch intensiven Vogelschutz erreicht werden kann, das lassen immer wieder die großartigen Erfolge erkennen, die auf der unterzeichneten Station damit erzielt werden. In den Jahren 1919 bis 21 wurde der nördlich von Eisenach gelegene Hainichwald vom Buchenspinner (**Dasychira pudibunda**) heimgesucht. Der Befall hatte auf großen Flächen von mehreren Quadratmeilen zu völligem Kahlfraß geführt. Dagegen war der Seebacher Wald, das Versuchsfeld der Station, inmitten der verheerten, angrenzenden Gebiete völlig davon verschont geblieben. Er lag als grüne Insel im entlaubten Fraßgebiet. Der Direktor der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft Geh. Rat Prof. Dr. Appel besichtigte damals zusammen mit dem Mitglied der Anstalt, dem Zoologen Oberregierungsrat Dr. Schwartz den Wald. Der Bericht beider Herren wurde im „Nachrichtenblatt für den deutschen Pflanzenschutzdienst" veröffentlicht. Was hier für den Wald berichtet wird, das gilt in gleichem Maße für den Park und für die Obst- und Gartenanlagen in Burg Seebach. Sie stehen unter dem Schutz der Vögel und bleiben dadurch von Insektenverheerungen verschont. Eine große Anzahl weiterer verbürgter Fälle des Nutzens der insektenfressenden Vögel im Walde, im Obst-, Garten- und Weinbau sowie in der Landwirtschaft bringt ferner der Sonderdruck aus dem 12. Jahresbericht der Seebacher Station. Dieser wird zusammen mit dem oben erwähnten Bericht aus dem „Nachrichtenblatt für den deutschen Pflanzenschutzdienst" an alle Interessenten gegen Einsendung einer 10 Pfennig-Marke abgegeben.

Jetzt ist die geeignetste Zeit zum Aufhängen von Nisthöhlen, denn schon im Winter werden dadurch die umherziehenden Meisenflüge angelockt. Sie finden hier eine willkommene Stätte zum Nächtigen. Aber manches ist zu beachten wenn der ersehnte Erfolg nicht ausbleiben soll. Eine klare und umfassende Behandlung aller Fragen des Vogelschutzes gibt das Werk „Der gesamte Vogelschutz, seine Begründung und Ausführung auf wissenschaftlicher natürlicher Grundlage" von Dr. h. c. Frh. v. Berlepsch, 10. Auflage, Verlag J. Neumann, Neudamm. Zum richtigen Aufhängen der Nisthöhlen genügt jedoch auch schon der daraus erschienene Sonderdruck „Die Schaffung von Nistgelegenheiten für Höhlenbrüter", Preis RM. 0,60. Jede weitere Auskunft und Beratung in Vogelschutzfragen erteilt bereitwilligst die Station Seebach. Dort finden auch dieses Jahr wieder nach dem Laubfall 5tägige Lehrgänge statt, die neben theoretischer Belehrung auch praktische Kenntnisse in allen Vogelschutzarbeiten vermitteln. Für die Teilnahme daran wird nur ein Unkostenbetrag von RM. 3,— erhoben. Näheres durch die

Staatlich anerkannte Versuchs- und Musterstation für Vogelschutz, Burg Seebach, Kreis Langensalza.

Verantwortlich für die Redaktion: Oberforstmeister Professor **L. Schilling** in Eberswalde.
Verlag von **Julius Springer** in Berlin. — Druck von **Emil Dreyer** in Berlin.

Digitized by Google

Zeitschrift

für

Forst- und Jagdwesen

Zugleich Organ für forstliches Versuchswesen

Begründet von Bernhard Danckelmann

Herausgegeben

unter Mitarbeit der Professoren der Forstlichen Hochschulen zu Eberswalde und Münden, sowie nach amtlichen Mitteilungen

von

Professor L. Schilling
Preuß. Oberforstmeister
und Direktor des forstlichen Versuchswesens in Eberswalde

Achtundfünfzigster Jahrgang

1926

2. Heft: Februar

Berlin
Verlag von Julius Springer
1926

Digitized by Google

Die „Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen“ erscheint zu Anfang jedes Monats im Umfang von etwa 4 Bogen. Sie kann durch den Buchhandel, die Post oder von der Verlagsbuchhandlung zum Preise von vierteljährlich R.-M. 5,40 bezogen werden. Einzelheft: R.-M. 2,25. Bei Lieferung durch den Verlag oder durch die Post erhöht sich der Bezugspreis um das Porto bezw. die postalische Bestellgebühr.

Schriftleitung: Oberforstmeister Professor **L. Schilling**, Eberswalde. — Die Abhandlungen werden honoriert, und die Herren Verfasser erhalten auf Wunsch 20 Sonderdrucke kostenfrei.

Preis der Anzeigen: Ganzseiten: 80 Reichsmark.
Kleine Anzeigen: 0,20 R.-M. für die einspalt. mm-Zeile.
Bei 6 12 maliger Wiederholg. innerh. Jahresfrist 10 20% Nachlaß. Für Vorzugsseiten besondere Vereinbarung.

Die Zahlung hat innerhalb 14 Tagen nach Rechnungsdatum (für Gelegenheitsanzeigen und Stellengesuche sofort bei Bestellung) **nur** auf Postscheckkonto 118935 Berlin **Julius Springer** abzugs- und spesenfrei zu erfolgen. Bei Zahlungsverzug werden die üblichen Bankzinsen berechnet.

Verlagsbuchhandlung Julius Springer, Berlin W 9, Linkstr. 23/24
Fernsprecher: Amt Kurfürst 6050—55. Drahtanschrift: Springerbuch Berlin.

Inhalt.

I. Abhandlungen. Seite

Die Dauer rotbuchener Eisenbahnschwellen. Von Oberforstmeister Prof. L. Schilling 65

Die sofortige Wiederbegrünung der Kiefer nach Forleulenfraß. Von Dr. Liese, (Eberswalde) 70

Welchen Einfluß übt das Alter der Mutterkiefer auf die Nachkommenschaft? Von Professor Dr. Busse, Tharandt 72

Anwendung der geschichtlichen Methode auf die Forstwirtschaft. (Fortsetzung.) Von Geh. Forstrat Dr. Martin 84

Die Jagd auf den Grenzbock. Von Geh. Justizrat Stelling, Oberstaatsanwalt i. R., Hannover 106

II. Mitteilungen.

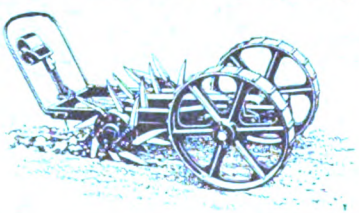
Ist der Lehrsatz: „Je größer p, um so kleiner wird Bu“ ohne Einschränkung richtig? Von Oberförster Voß, Johannisburg, Ostpr. 113

Gerichtliche Entscheidungen. Neue Folge. Bearbeitet von Baltz, Hannover 116

Fortsetzung des Inhalts-Verzeichnisses gegenüber Textschluß.

D&S
Sägen u. Werkzeuge
18 22
J. D. Dominicus & Soehne G.m.b.H.
Remscheid-V. ★ Berlin S.W. 68.

Rohhumusdüngung durch Wühllockerung.



Wer keinen Augenblickserfolg, **sondern jahrzehntelang vorhaltende Rohhumusdüngung** durch intensive **Wühllockerung im Dr. Möller'schen Sinne** erzielen will, arbeitet mit den **in ihrer Leistung bisher unerreichten**

„Geist'schen Wühlgrubbern“

Allseitig anerkannte Erfolge seit 20 Jahren.

Sofort ab Lager lieferbar durch

Van Tongel'sche Stahlwerke G.m.b.H., Güstrow.

Digitized by Google

Zeitschrift
für
Forst- und Jagdwesen

LVIII. Jahrgang | Februar 1926 | Zweites Heft

I. Abhandlungen.

Die Dauer rotbuchener Eisenbahnschwellen.

(Mitteilung aus dem forstlichen Versuchswesen Preußens.)

Von Oberforstmeister Prof. L. Schilling.

In Gemeinschaft mit der Eisenbahnverwaltung (Eisenbahnzentralamt) wird seitens der preußischen forstlichen Versuchsanstalt seit dem Jahre 1897 ein Versuch über die Dauer verschieden behandelter rotbuchener Eisenbahnschwellen ausgeführt. Im Jahrgange 1910 S. 427 dieser Zeitschrift hat Geheimrat Schwappach erstmalig ausführlich über die bis dahin vorliegenden Erfahrungen berichtet. Mittlerweile sind weitere 15 Jahre, seit Beginn des Versuchs 26 Jahre vergangen, so daß ein Bericht über die bis heute gewonnenen Ergebnisse erwünscht sein muß. Die Praxis ist zwar mittlerweile schon zu denselben Resultaten gekommen, wie sie der Versuch gezeitigt hat, der Bericht wäre also überflüssig, wenn er sich nicht auf exakte Zahlen stützte.

Zur allgemeinen Orientierung müssen einige Angaben aus dem erwähnten Artikel kurz wiederholt werden:

Die Schwellen wurden in den Oberförstereien Chorin und Freienwalde (Nähe von Eberswalde) zum Teil im Winter, zum Teil im Sommer gehauen; zur Verhütung des Aufreißens wurde ein Teil sofort im Walde mit eisernen Bolzen versehen, ein anderer Teil erhielt einen Anstrich mit dem „Schutzmittel gegen Luftrisse" der Rheinischen Holzverwertungs-A.-G., zu Rheinau bei Mannheim; letztere wurden unmittelbar vor der Imprägnierung auch noch „verbolzt". — Im ursprünglichen Versuchsplane war vorgesehen, einige Serien unmittelbar nach der Fällung, andere erst nach 6 Monaten zu imprägnieren, doch mußte von dieser unterschiedlichen Behandlung abgesehen werden; denn beim Tränken sofort nach dem Hiebe trat ein so starkes Reißen auf, daß die Schwellen unbrauchbar wurden; es mußten alle Schwellen nach der Fällung erst längere Zeit zur Austrocknung liegen gelassen werden. Über die Art der Imprägnierung ist unten das Nötige gesagt. — Die Verlegung erfolgte serienweise in unmittelbarer Aufeinanderfolge 1897 und 1898 am Nordausgange des Bahnhofs Eberswalde auf dem Ferngleis Berlin—Stettin. Als der Hohenzollernkanal gebaut und die genannte Strecke wegen Überführung des Kanals tiefer gelegt werden mußte, wurden die Schwellen nach Niederfinow (Strecke

Digitized by Google

Eberswalde—Frankfurt a. O.) gebracht und am dortigen Bahnhofe verlegt. Sie liegen im Auftrage im horizontalen und geraden Gleise; die Bettung ist gesiebter Kies, jede Schwelle ist etwa 2 cm mit Kies überdeckt; die Entwässerung ist gut, Untergrund ist Torf. — Jede Versuchsreihe enthält 70 Stück, eine nur 35; jede Schwelle trägt eine Nummer und hat im Lagerbuche eine besondere Spalte. Von 1898 bis 1915 sind sie von einer Kommission jährlich, von da an alle 3 Jahre besichtigt worden, die letzte Besichtigung erfolgte im Herbst 1924. Bei jeder Revision werden immer dieselben Schwellen der Prüfung unterzogen, jede zehnte wird aufgegraben, doch werden auch die übrigen besichtigt. — Da hier nur die Dauer des Holzes interessiert, gehe ich auf eisenbahntechnische Besonderheiten, wie Form und Art der Unterlagsplatten usw., nicht ein.

Zwei Reihen waren nach dem Hasselmannschen Verfahren behandelt worden: Tränkung mit einer Mischung von schwefelsaurer Tonerde, Eisen- und Kupfervitriol und Kainit. Diese Behandlung hat sich als durchaus ungeeignet erwiesen, die beiden Reihen mußten nach 7 bzw. 5 Jahren vollständig ausgewechselt werden. Diese Versuchsreihen scheiden aus der weiteren Betrachtung aus.

Im Lagerbuche wird von den untersuchten Schwellen jede mechanische Beschädigung, jeder auftretende Splitter und Riß und seine weitere Entwicklung gebucht, ich brauche auf sie um so weniger einzugehen, als ihretwegen noch keine einzige Schwelle ausgewechselt worden ist. Dagegen führe ich an, nach wie viel Jahren nach der Verlegung sich die erste Faulstelle zeigte, wenn sie auch noch so klein war, des weiteren die Zeit des notwendig gewordenen Auswechselns. Wie geringfügig und bedeutungslos viele der vermerkten ersten Faulstellen waren, ergibt sich aus der unten ersichtlich gemachten Zeit zwischen ihrem ersten Auftreten und dem nötigen Auswechseln.

A. Tränkung mit erhitztem karbolsäurehaltigen Teeröl.

Die Imprägnierung erfolgte nach dem Rütgerschen Verfahren, wodurch sich der starke Verbrauch an Flüssigkeit erklärt, eine weißkernige Schwelle nahm durchschnittlich rund 38, die rotkernige 31 kg auf.

1. Mittelaltes, 77—90jähriges Holz ohne roten Kern.

a) Winterfällung, Dezember 1896, Januar 1897, Oberförsterei Freienwalde.

Serie I. Imprägniert 9. Juni 1897, also 6 Monate nach der Fällung, verlegt 21. September 1897. Jetzt nach 26 Jahren ist noch keine Schwelle ausgewechselt, Faulstellen sind nicht aufgetreten.

Serie II. Imprägniert 9. August 1897, 7 Monate nach der Fällung, verlegt 21. September 1897; die ungeraden Nummern im Walde „gebolzt", die Stirnseiten der geraden mit dem „Schutz gegen Lustrisse" bestrichen, vor der Tränkung aber auch verbolzt.

Beide Behandlungsarten ergaben keinen Unterschied, 1918, also nach 21 Jahren, hat eine der geraden Nummern in der Mitte eine Faulstelle, die Schwelle wurde gesund gehauen und liegt 1923 noch. Nach 26 Jahren ist also noch keine Schwelle ausgewechselt.

Digitized by Google

b) Sommerfällung, Juni 1897, Oberförsterei Freienwalde.

Serie III. Die Stämme blieben nach der Fällung unentwipfelt 4 Wochen im Laube liegen; nach der dann erfolgten Ausarbeitung der Schwellen wurden diese an den Stirnseiten mit dem „Schutz gegen Luftrisse" bestrichen und lagerten darauf noch weitere 4 Wochen im Walde. Imprägnierung 13. Oktober 1897, Verlegung 16. März 1898. Nach 26 Jahren zeigt sich noch keine Faulstelle, keine Schwelle brauchte ausgewechselt zu werden.

Serie IV. Die Stämme blieben nicht im Laube liegen, die Schwellen wurden sofort ausgearbeitet. Die ungeraden Nummern wurden sofort nach der Anfertigung im Walde gebolzt, die Stirnseiten der geraden mit dem „Schutz gegen Luftrisse" bestrichen und auch später nicht verbolzt. Die Imprägnierung erfolgte am 11. Februar 1898, nach etwa 8 Monaten, die Verlegung am 16. März 1898.

Nach der Verlegung in	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	21	24 Jahren
trat erstmalig Fäulnis, wenn auch nur im kleinsten Umfange auf an Zahl der Schwellen												
ungerade Nummern . .	2	—	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—
gerade (bestrichen) . .	3	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	2
und es mußten ausgewechselt werden												
ungerade Nummern . .	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—
gerade (bestrichen). . .	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	1

Wie bedeutungslos die kleinen Faulstellen beim erstmaligen Auftreten waren, geht daraus hervor, daß von den betroffenen Schwellen je eine noch 6, 12, 13 Jahre vom erstmaligen Auftreten von Fäulnis bis zur Auswechslung, daß 3 überhaupt noch nicht zur Auswechslung gekommen sind; zwei haben allerdings nur noch 1 Jahr nach dem ersten Auftreten der Fäulnis gelegen.

Über diese Versuchsreihe hat Schwappach besonders eingehend gesprochen. Das ihm vorliegende Material reichte bis zu dem Striche in vorstehender Nachweisung (13 Jahre). Ausweislich der obigen Zahlen beruht seine Angabe, daß nur die bestrichenen Schwellen Zersetzungserscheinungen gezeigt hätten, auf Irrtum, auch nur gebolzte Schwellen haben nach 9 Jahren Faulstellen; immerhin treten in seiner Berichtszeit bei den bestrichenen Schwellen an der doppelten Anzahl Faulstellen auf als den nur gebolzten. Schwappach sieht den Grund des ungünstigeren Verhaltens der bestrichenen Schwellen darin, daß durch den Anstrich die Austrockung verhindert worden sei, daß im Innern einzelne nasse Stellen zurückgeblieben seien, die das Teeröl nicht zu durchdringen vermochte. Diese Erklärung klingt zwar sehr plausibel, doch scheint ein ungenügendes Austrocknen auch bei den nur gebolzten vorgelegen zu haben; betrachtet man die ganze Reihe von Jahren,

Digitized by Google

so macht sich sowohl im Auftreten der ersten Fäulnis, wie auch in der Zahl der ausgewechselten Schwellen kein durchschlagender Unterschied beider Reihen geltend. Eine unbedingte Verurteilung des Anstrichs ist aus den Zahlen also nicht abzuleiten, wohl aber eine solche der Verwendung von im Sommer gefällter Schwellen überhaupt, es sei denn, daß man die gefällten Stämme im Laube abwelken läßt.

Die Schwelle 250 (gestrichen) hatte folgendes Schicksal: 1908 beginnende Fäulnis in der Mitte der Oberseite, 1909 Fäulnis wenig fortgeschritten, 1910 Oberseite 5 cm tief weich, 1911 unverändert, 1915 unverändert, 1918 fortschreitende Zersetzung, 1923 ausgebaut und zur Untersuchung zerschnitten. Etwa 30 cm von den beiden Stirnseiten entfernt, ergeben die Schnitte gesundes, öldurchtränktes Holz; auf den beiden Schnitten in etwa 50 cm Entfernung von den beiden Stirnseiten ziehen sich einzelne versaulte Streifen von der Oberseite zungenförmig nach unten; in der Mitte der Länge der Schwelle ist die ganze Querfläche von oben auf $^1/_4$—$^1/_3$ der Schwellenstärke versault. Das Freibleiben der Stirnseiten und das Einziehen der Fäulnis von der oberen Fläche aus sprechen nicht für eine ungünstige Wirkung des Schutzanstriches.

2. Sehr altes, 160jähriges Holz.

Winterfällung, Dezember 1896, Oberförsterei Chorin.

Serie V. Ohne roten Kern. Imprägniert 9. Juni 1897, verlegt 21. September 1897 (nur 35 Stück), nur verbolzt. In den 26 Jahren zeigte sich keinerlei Fäulniserscheinung, Auswechselungen fanden nicht statt.

Serie VI. Mit rotem, teilweise sogar sehr starkem roten Kern, jedoch ohne Faulkern. Imprägniert 9. Juni 1897, verlegt 21. September 1897; sämtliche Schwellen sind nur gebolzt. 1910 konnte berichtet werden, daß sich bis dahin noch nicht die Spur einer beginnenden Zersetzung nachweisen lasse, obgleich gerade diese Versuchsreihe von den Vertretern der Eisenbahnverwaltung mit ganz besonderem Eifer besichtigt zu werden pflegte. Ausweislich des Lagerbuchs wurden damals eine Anzahl dieser Schwellen bis auf den roten Kern angeplätzt, sogar an einer Längsseite beschlagen, aber immer findet sich die Bemerkung „roter Kern gut". Dieser Befund hat sich im weiteren Verlaufe etwas geändert. Nach 18 Jahren seit der Verlegung zeigte die Schwelle Nr. 358 in der Mitte oben Zersetzungserscheinungen, nach 26 Jahren von der Verlegung ab mußte sie ausgebaut werden. Nach 21 Jahren seit der Verlegung zeigten 3 weitere Schwellen beginnende Zersetzung, ausgebaut wurden sie jedoch noch nicht.

Die obengenannte Schwelle Nr. 358 wurde zerschnitten. Der rote Kern nimmt auf allen Querschnitten fast die Hälfte der Schnittfläche ein, er reicht von der Schienenauflagefläche längs der schmalen Kante bis zur Bodenfläche der Schwelle, etwa $^1/_3$ bis $^1/_2$ von ihm ist versault. Die Richtigkeit der Schwappachschen Meinung, der rote Kern dürfe nicht in den äußeren Schichten der Schwelle liegen, ist damit bestätigt worden. — Die Fläche des roten Kerns geht nach den angegebenen Maßen über die von der Bahnverwaltung zugelassene ($^1/_{10}$, neuerdings wohl $^1/_8$ des gesamten Querschnitts) hinaus.

Bei zwei der übrigen, oben als mit Fäulnis behafteten, aber noch liegenden Schwellen zeigt sich die beginnende Fäulnis an Astlöchern, und es besteht

Digitized by Google

die Vermutung, daß sie hier von einer Stelle mit schwarzem Kern ausgeht. Näheren Aufschluß kann erst das Zerschneiden bei der Auswechslung geben.

Heute nach 26 Jahren ist nur eine einzige Schwelle zum Ausbau gekommen, ein praktischer Unterschied zwischen den Serien V und VI besteht also eigentlich nicht. Weder das sehr hohe Alter des Holzes, noch der rote Kern, soweit sich dieser nicht auf zu große Teile des Querschnittes erstreckt und nicht peripher liegt, haben die Verwendbarkeit des alten Holzes zu Schwellen beeinträchtigt.

B. Tränkung mit Chlorzinklösung.

Serie VII. Zur Verwendung kam mittelaltes, 85 jähriges Holz ohne roten Kern aus Sommerfällung im Juni 1897, Oberförsterei Chorin, imprägniert 4. Dezember 1897, verlegt 16. März 1898. Getränkt wurde mit Chlorzinklösung von 4,5° Bé. bei 15° unter Zusatz von etwa 6 kg Teeröl je Schwelle; gebraucht wurden je Schwelle 36,1 kg. Das Verfahren hat heute wegen der Schwierigkeit der Herstellung einer immer gleichmäßigen Mischung keine praktische Bedeutung mehr, die Resultate seien aber angeführt. 9 Jahre nach der Verlegung begannen an 3 Schwellen Fäulniserscheinungen, von denen zwei von Ästen ausgingen. Nach 25 Jahren trat Fäulnis bei einer weiteren Schwelle auf, sämtliche Schwellen liegen aber heute nach 26 Jahren noch.

Faßt man alle Versuchsreihen mit ihren 455 Schwellen zusammen, so sind von diesen in 26 Jahren 8 Stück ausgewechselt, rund 1,8%, was für die, heute ja auch nicht mehr bezweifelte Verwendungsfähigkeit der Buchenschwelle spricht. Läßt man die Reihe IV, Sommerfällung, weg, so bleiben 385 Schwellen, von denen in 26 Jahren eine oder 0,25% ausgewechselt werden

Das Interesse konzentriert sich selbstverständlich auf die Versuchsreihen IV und VI: Fällungszeit, Anstrich mit Schutz gegen Luftrisse, roter Kern. Nach den Ergebnissen ist der Fällung im Winter der größte Wert beizumessen, nur wenn die Stämme im Laube liegen gelassen werden, ist die Sommerfällung gleichwertig. Der Verurteilung des Anstrichs möchte ich mich nicht anschließen, die Versuche sprechen mindestens für ein non liquet Roter Kern in mäßigem Flächenanteile schadet nicht, wenn er auch keine Tränkungsflüssigkeit aufnimmt, seine Beschränkung auf $^1/_6$ bis $^1/_4$ des Querschnittes dürfte das richtige treffen; periphere Lage ist, wenn aus dem einen oben behandelten Falle Schlüsse gezogen werden dürfen, zu beanstanden.

Schwappach sprach etwas zaghaft die Hoffnung aus, mit einer Ausdauer weißkerniger Schwellen auf Hauptstrecken von 20—25 Jahren rechnen zu können. Jetzt liegen sie 26 Jahre und von einem Ausbau ist noch keine Rede.

Digitized by Google

Die sofortige Wiederbegrünung der Kiefer nach Forleulenfraß.

Mit 5 Abbildungen auf 1 Tafel.

Von Dr. Liese, Eberswalde.

Über die verschiedenen Möglichkeiten der Wiederbegrünung der Kiefer nach Forleulenfraß habe ich bereits in zwei kurzen Mitteilungen im Deutschen Forstwirt (1924, S. 812 und 963) berichtet. Im Folgenden sollen sie wegen ihrer Wichtigkeit für die Kenntnis der Lebenskraft der Bäume noch einmal zusammengefaßt und durch charakteristische Photographien erläutert werden.

Die Wiederbegrünung kann auf zwei verschiedene Weisen erfolgen:

I. durch Verlängerung bereits vorhandener Nadeln.

Die letztjährigen Nadeln können, ganz unabhängig davon, ob sie intakt oder befressen sind, durch Zellbildungen in ihrer basalen Meristemzone noch nach dem Fraße ein weiteres Längenwachstum aufweisen, zu einer Zeit also, in der dieses sonst schon abgeschlossen ist. Die Fähigkeit hierzu besitzen aber nicht die mehrjährigen Nadeln, da das Längenwachstum stets im ersten Jahre beendet wird und in der späteren Zeit höchstens ein Wachstum in die Dicke eintreten kann.

1. Völlig intakt gebliebene Nadeln können dabei wesentliche Verlängerungen erfahren; so hatten an einer kahl gefressenen, etwa 40 jährigen Kiefer die Nadeln eines verschont gebliebenen Maitriebes bis zum Oktober eine Länge von etwa 14 cm erreicht, also ungefähr das Doppelte als gewöhnlich.

2. Sind die Nadeln der Maitriebe abgefressen, ihre Stümpfe aber noch erhalten und in guter Verbindung mit dem lebenden Triebe, so schieben sich diese nach Beendigung des Fraßes bis zu 3 cm weiter hervor. Bisweilen zeigen die neu entstehenden Nadelteile keine gleichmäßige normale Bildung, sondern auffallende Krümmungen; in diesem Falle waren die Nadeln bis auf den äußersten Rest befressen und hatten dabei meist einseitig in ihrer teilungsfähigen basalen Zone Schaden erlitten. (Abb. 1.)

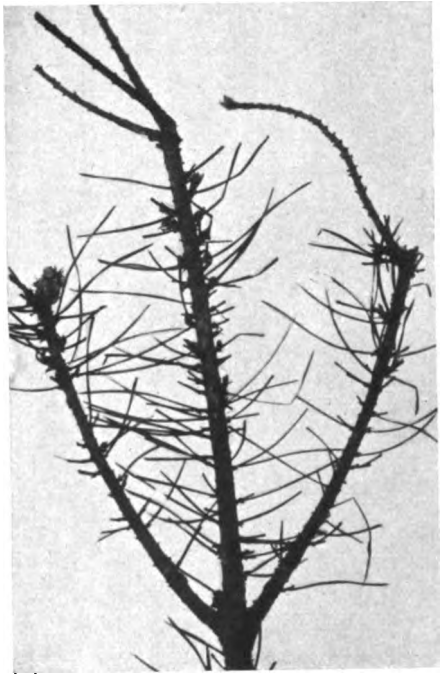
II. durch Entwicklung von schlafenden Knospen.

1. Es treiben die im Frühjahr an den Maitrieben nicht zur Entwicklung gekommenen Nadelpaare aus, deren Vegetationspunkte bereits im Herbste des Vorjahres in der Triebknospe angelegt waren. Dadurch entstehen an den kahlgefressenen Trieben nach Beendigung des Fraßes völlig unversehrte Nadelpaare, die durch die Zartheit ihre nachträgliche Bildung erkennen lassen.

2. Sekundäre Quirltriebe. Von den alljährlich angelegten Seitenquirlknospen am Zweigende kommen im Frühjahr häufig einige nicht

Digitized by Google

1.



3.

4.

5.

2.

Liese, Die sofortige Wiederbegrünung der Kiefer nach Forleulenfraß.

Verlag von Julius Springer in Berlin.

Digitized by Google

Digitized by Google

zur Entwicklung; sie verlieren aber die Möglichkeit hierzu nicht und bleiben daher als schlafende Knospen erhalten. Nach starken Kalamitäten, wie einem Forleulenfraß, können sie sich entwickeln und zu den „sekundären Quirltrieben" austreiben (Abb. 2). Ihre symmetrische Stellung zwischen den bereits zu Seitenästen herangewachsenen primären Quirltrieben weist häufig deutlich auf ihre Herkunft aus ehemaligen Seitenquirlknospen hin. Sie brauchen keineswegs nur an den letzten Teilen der Zweige aufzutreten; sie ließen sich an ihnen bis zum 7. Quirl zurück verfolgen, wo infolge des Dickenwachstums des Holzkörpers die entsprechenden Knospen äußerlich schon seit langem nicht mehr sichtbar waren.

3. Scheidentriebe. Bekanntlich schließen die Nadelpaare der Kiefer einen Vegetationspunkt ein, der unter normalen Verhältnissen nicht zur Entwicklung kommt; sie werden ja daher auch als Kurztriebe bezeichnet. Durch Verletzungen der Kiefer können nun die zwischen ihnen befindlichen Vegetationspunkte zum Wachstum angeregt werden. Die entsprechenden Nadelpaare brauchen keineswegs nur letztjährige zu sein, auch ihre Beschädigungen durch Fraß hindern die Entwicklung der Scheidentriebe nicht (vgl. Abb. 1 und 3).

Ausbildung der Scheidentriebe und sekundären Quirltriebe. Die Scheidentriebe und sekundären Quirltriebe können nun je nach den Verhältnissen sehr verschiedene Ausbildung erfahren. Bei nur geringer, frühzeitiger Beschädigung einiger Maitriebe (etwa durch Drehrost, Wildverbiß u. ä.) von sonst gut entwickelten jungen Kiefern bilden sie sich bisweilen gleich zu Langtrieben aus, an denen wie gewöhnlich Nadelpaare (= Kurztriebe) in großer Anzahl vorhanden sind. Bei stärkeren Schädigungen, wie dem Forleulenfraß, treten sie später auf und bilden dann gestauchte, kurz bleibende Triebe. Besitzt der Baum noch verhältnismäßig viel Nadeln, so wird der Scheidentrieb zwischen den beiden Nadeln eine gut entwickelte Knospe, die ohne Schaden den folgenden Winter überstehen kann und erst im Frühjahr austreibt. Bei sehr starkem Fraß dagegen entwickeln sich die Scheidentriebe und die sekundären Quirltriebe sofort zu den sog. Rosettentrieben (Abb. 1, 2, 3). Diese werden aus flachen, 1—3 cm langen, häufig am Rande gezähnten Nadeln gebildet, die gewisse Ähnlichkeit mit den Primärnadeln der Kiefer besitzen, aber meist breiter an der Basis sind und rosettenartig an sehr gestauchter Achse stehen. Entwicklungsgeschichtlich gehen sie auf ergrünte innere Knospenschuppen zurück, die sonst an den Langtrieben zu den unscheinbaren, braunen, häutigen Schuppen werden, die in ihrer Achsel die Nadelpaare tragen.

Die Rosettentriebe werden als sichere Todeszeichen des Baumes angesehen; hiermit steht im Einklang, daß ihre Nadeln gegen Witterungseinflüsse wesentlich weniger geschützt sind als die normalen Kiefernnadeln; sie sterben nicht selten während des Winters ab. Es ist daher sehr wichtig, daß bei

Digitized by Google

günstigen Verhältnissen (frühes Ende des Fraßes, also zeitiger Beginn der Wiederbegrünung; genügende Bodenfeuchtigkeit) aus den Rosettentrieben noch normale Nadelpaare hervorwachsen können, indem sich aus den Achseln der ergrünten Knospenschuppen die entsprechenden Nadelkurztriebe entwickeln. Diese „Übergangstriebe" traten im Jahre 1924 sehr reichlich in Erscheinung (Abb. 4 und 5). Der Baum erhält durch diese Nadelpaare seine normale Benadelung, die auch gegen die Witterungseinflüsse genügend widerstandsfähig ist und daher den Winter gut übersteht. Außerdem schließen die Übergangstriebe im Herbst mit gut entwickelten Knospen ab (Abb. 5), die den Rosettentrieben meist fehlen. Im Gegensatz zu diesen erlauben daher die Übergangstriebe dem Baume im Frühjahr eine bedeutend schnellere und bessere Erholung. Die Unterscheidung zwischen beiden ist also für die Prognose der weiteren Lebensfähigkeit der Kiefern von großer Bedeutung. Da aber erst etwa Mitte Oktober die sofortige Wiederbegrünung beendet ist und die Veränderung der Rosettentriebe in Übergangstriebe noch verhältnismäßig spät erfolgen kann, so muß auch mit der Beurteilung bis zu diesem Zeitpunkt gewartet werden.

Welchen Einfluß übt das Alter der Mutterkiefer auf die Nachkommenschaft?

Von

Professor Dr. Busse, Tharandt.

Unter dieser Überschrift habe ich über meine seit 1914 laufenden Arbeiten im Maiheft 1924 eingehend berichtet. Ein Nachwort brachte das Januarheft 1925. Wenn ich heute bereits wieder der Öffentlichkeit eine Abhandlung über die gleiche Frage unterbreite, so ist der Grund der, daß die Versuchskulturen — einer Anregung des Herrn Ministers für Landwirtschaft, Domänen und Forsten folgend — im Frühjahr 1925 erneut aufgenommen worden sind und Ergebnisse lieferten, welche wohl verdienen, alsbald bekannt gegeben zu werden, weil sie vom letzten Ergebnis abweichen. [1])

---

[1]) Es sei erwähnt, daß seinerzeit (Frühjahr 1915) die Versuchskulturen mit einjährigen Pflanzen von Mutterkiefern sehr verschiedenen Alters begründet wurden: Altersklasse I 16jährig, Klasse II a und II b 50- und 47jährig, Klasse III 74jährig, Klasse IV 112jährig, Klasse V 140jährig, Klasse VI 170jährig. Zahl der Pflanzen jeder Altersklasse 1960 Stück, im ganzen also 13720 Versuchspflanzen. Zahl der Parzellen $4 \times 7 = 28$, also 4 Parallelparzellen in jeder Altersklasse. Größe der Einzelparzelle 4,33 a, Gesamtgröße der Versuchskultur 1,2129 ha.

Die bisherigen Ergebnisse waren kurz folgende (Maiheft 1924, S. 279):

1. Das Samenkorn der jüngeren Mutterkiefern ist größer und schwerer als das der älteren.

Digitized by Google

Der von mir dem Herrn Minister vorgelegte Bericht lautet:

Sechster Bericht (1925).

Die Neuaufnahme der Kiefernkultur-Versuchsfläche im Jagen 37 der Oberförsterei Brätz fand in den Tagen 5.—8. Mai 1925 statt. Wenn auch die Entwicklung der Kiefer durchaus normal fortgeschritten ist, so waren die jetzt 11 Jahre alten Stämmchen doch noch niedrig genug, um eine zweite Höhenmessung vornehmen zu können. Vorher wurde alles Trockene herausgeschnitten und entfernt. Das Material war unverwertbar, so daß es für die Gesamtzuwachsleistung nicht in Betracht kommt.

Die Abgangsziffern je Parzelle sind heute folgende:

Reihe	A	B	C	D		
Altersklasse I	9	47	36	14	zusammen	106
„ IIa	30	23	29	17	„	99
„ IIb	27	23	48	38	„	136
„ III	46	31	30	27	„	134
„ IV	32	53	34	27	„	146
„ V	53	27	58	22	„	160
„ VI	62	47	37	35	„	181

Bei der Betrachtung der Einzelziffern fallen die erheblichen Abweichungen ins Auge. Es könnte vermutet werden, daß diese auf Bodenverschiedenheiten beruhen. In der Tat liegen die Parzellen A V, A VI und B IV mit ihren hohen Abgangsziffern 53, 62 und 53 in der NO-Ecke der Versuchsfläche beisammen, ebenso liegen die Parzellen D II a und D I mit ihren niedrigen Abgangsziffern 17 und 14 an der SW-Flanke nebeneinander. [1]) Dagegen fehlt der Zusammenhang einerseits mit der Parzelle C V (Abgangsziffer 58) und andererseits mit der Parzelle A I (Abgangsziffer 9). Wenn man außerdem die Abgangsziffern von 1916 zum Vergleich heranzieht [2]), das sind die Abgangsziffern, welche 1 Jahr nach der Pflanzung ermittelt wurden — auch sie hätten Bodenverschiedenheiten andeuten können

2. Das Keimprozent ist altersklassenweise nicht verschieden.

3. Die Entwicklung der Pflanzen in ihren ersten Lebensjahren ist unmittelbar vom Korngewicht, mittelbar vom mütterlichen Alter abhängig; je größer und schwerer das Samenkorn, bezw. je jünger die Mütter, um so schneller und kräftiger entwickeln sich die Nachkommen.

4. Der dadurch bedingte Vorsprung in frühester Jugend wird von den Nachkommen der älteren Mutterkiefern noch im Laufe des ersten Jahrzehnts eingeholt.

[1]) Vgl. die Skizzen auf S. 264 und 267 (1924), auch S. 77 (1926).

Diese und alle folgenden Anmerkungen fehlen im Originalbericht. Sie sind hier des leichteren Verständnisses wegen hinzugefügt.

[2]) Die Ziffern finden sich eingetragen in der Skizze auf S. 267 (1924).

Digitized by Google

—, so wird klar, daß der Boden für die Schwankungen der Einzelziffern nicht verantwortlich gemacht werden kann.

Beispiel:	1916	1925
I A	12	9
B	14	47
C	87	36
D	38	14

Während heute die Parzelle I B den höchsten Pflanzenabgang aufweist, liegt 1916 das Maximum bei der Parzelle I C.

Bemerkung: Die Abgangsziffern von 1916 sind höher als die von 1925. Der Pflanzenabgang von 1916 wurde durch Nachbesserung wieder ausgeglichen.

Während also zahlenmäßig sich ein Zusammenhang zwischen dem Pflanzenabgang von 1916 und 1925 nicht feststellen läßt, so besteht doch eine Abhängigkeit zwischen den damaligen Wuchsverhältnissen und der heutigen Abgangsziffer. Die „augenfälligen" Beobachtungen über die Pflanzenentwicklung bis 1916 wurden damals in den Zensuren k = kräftig und g = gering festgelegt. Die Zensur k erhielten die Parzellen

A I. IIa, IIb, B IIa, I, III, C III, IIa, D IIa, I, IIb,

g dagegen die Parzellen

A VI, B VI, IV, C V. [1])

Inzwischen (von der Nachbesserung 1916 bis zur Aufnahme Frühjahr 1925) beträgt auf den gleichen Parzellen der Pflanzenabgang

9 + 30 + 27 + 23 + 47 + 31 + 30 + 29 + 17 + 14 + 48, im Mittel 28,
bzw. 62 + 47 + 53 + 58, im Mittel 55.

Die damals gering beurteilten Parzellen haben also einen sehr viel höheren Pflanzenabgang gehabt als die damals günstig beurteilten.

1916 ist der Pflanzenabgang in den Sandrohrstellen recht bedeutend. [2]) Wie die Aufnahme 1925 zeigt, haben die Pflanzen nicht weiter durch Absterben reagiert, wohl aber tritt die schädigende Wirkung der Konkurrenz in ihrer Höhenentwicklung hervor. Hierauf wird noch zurückgekommen werden (s. S. 82).

Die altersklassenweise zusammengefaßten Abgangsziffern zeigen ein gegen die früheren Jahre neues Bild. Sie erscheinen nicht mehr gleichförmig, sondern stufenförmig. Nach jeder Aufnahme ist versucht worden, aus den Abgangsziffern einen Schluß auf ein vielleicht verschiedenartiges Verhalten der Altersklassen zu ziehen. Die gleichförmigen Ziffern ließen aber bisher einen Schluß nicht zu. Noch im Jahre 1920 stehen die Abgangsziffern

[1]) Vgl. Skizze auf S. 267 und die Ausführungen auf S. 268 [3] (1924).
[2]) Vgl. dritten Bericht, S. 266 und 267 (1924).

Digitized by Google

ungeordnet durcheinander.[1]) Jetzt kommen den höheren Altersklassen höhere Abgangsstufen zu.

Lücken sind durch die Abgänge noch nirgends entstanden. Prozentual beträgt der höchste Abgang von 181 Pflanzen (Altersklasse VI) auch erst rund 9%. Die Norm dürfte bisher nicht überschritten sein.[2])

Verschuldet ist der Abgang vor allem durch Hallimasch. In diesem Jahre zeigt sich Schütte. Es ist nicht ausgeschlossen, daß in den zurückliegenden Jahren auch schon die Schütte einige Opfer gefordert hat. Ferner ist das recht zahlreiche Auftreten von Chermes (Pineus) pini (Kiefernwollaus) zu erwähnen. Die Stämmchen des Ost-Randes, also der A-Reihe, haben 1924 durch übergewehte Eulenraupen gelitten. Der Schaden ist nicht hoch zu veranschlagen, zumal er sich auf die äußersten Randkiefern beschränkt.

In der nachfolgenden Tabelle sind die mittleren Höhen mit ihren Schwankungen („Fehlern") zusammengestellt.

Altersklasse I (16 j.)

A-Reihe	Höhe im Mittel	289 cm	± 3	(Abgang 9 Pflanzen)
B	" " "	254 "	± 2	(" 47 ")
C	" " "	243 "	± 2	(" 36 ")
D	" " "	257 "	± 2	(" 14 ")
	Gesamtmittel	261 cm	± 1,2	(Höhenfehler)
	"	261 "	± 10	(Allgemeiner Versuchsfehler)
	"	**261** "	± **10,1**	(Gesamtfehler)

Altersklasse IIa (50 j.) [3])

A-Reihe	Höhe im Mittel	277 cm	± 3	(Abgang 30 Pflanzen)
B	" " "	292 "	± 3	(" 23 ")
C	" " "	268 "	± 2	(" 29 ")
D	" " "	277 "	± 3	(" 17 ")
	Gesamtmittel	279 cm	± 1,4	(Höhenfehler)
	"	279 "	± 5	(Allgemeiner Versuchsfehler)
	"	**279** "	± **5,2**	(Gesamtfehler)

Altersklasse IIb (47 j.) [3])

A-Reihe	Höhe im Mittel	258 cm	± 3	(Abgang 27 Pflanzen)
B	" " "	265 "	± 3	(" 23 ")
C	" " "	277 "	± 2	(" 48 ")
D	" " "	237 "	± 2	(" 38 ")
	Gesamtmittel	259 cm	± 1,3	(Höhenfehler)
	"	259 "	± 8	(Allgemeiner Versuchsfehler)
	"	**259** "	± **8,1**	(Gesamtfehler)

[1]) Vgl. fünften Bericht, S. 273 (1924).

[2]) Jede Altersklasse ist mit $490 \times 4 = 1960$ Pflanzen begründet worden.

[3]) Über die Aufspaltung der Altersklasse II in IIa und IIb s. ersten Bericht, S. 259 (1924).

Digitized by Google

Altersklasse III (74 j.)

A-Reihe	Höhe	im	Mittel	249 cm	±	3	(Abgang	46	Pflanzen)
B	"	"	"	254	"	±	2	("	31	")
C	"	"	"	248	"	±	2	("	30	")
D	"	"	"	230	"	±	2	("	27	")
			Gesamtmittel	258 cm	±	1,2	(Höhenfehler)			
			"	258	"	±	8	(Allgemeiner Versuchsfehler)		
			"	**258**	"	±	**8,1**	(Gesamtfehler)		

Altersklasse IV (112 j.)

A-Reihe	Höhe	im	Mittel	256 cm	±	3	(Abgang	32	Pflanzen)
B	"	"	"	244	"	±	3	("	53	")
C	"	"	"	240	"	±	3	("	34	")
D	"	"	"	235	"	±	3	("	27	")
			Gesamtmittel	244 cm	±	1,5	(Höhenfehler)			
			"	244	"	±	4	(Allgemeiner Versuchsfehler)		
			"	**244**	"	±	**4,3**	(Gesamtfehler)		

Altersklasse V (140 j.)

A-Reihe	Höhe	im	Mittel	231 cm	±	3	(Abgang	53	Pflanzen)
B	"	"	"	257	"	±	2	("	27	")
C	"	"	"	238	"	±	3	("	58	")
D	"	"	"	256	"	±	2	("	22	")
			Gesamtmittel	246 cm	±	1,3	(Höhenfehler)			
			"	246	"	±	7	(Allgemeiner Versuchsfehler)		
			"	**246**	"	±	**7,1**	(Gesamtfehler)		

Altersklasse VI (170 j.)

A-Reihe	Höhe	im	Mittel	213 cm	±	3	(Abgang	62	Pflanzen)
B	"	"	"	225	"	±	3	("	47	")
C	"	"	"	232	"	±	2	("	37	")
D	"	"	"	237	"	±	3	("	35	")
			Gesamtmittel	227 cm	±	1,4	(Höhenfehler)			
			"	227	"	±	5	(Allgemeiner Versuchsfehler)		
			"	**227**	"	±	**5,2**	(Gesamtfehler)		

Wie im Jahre 1920 sind die Höhen in Zentimetern angegeben.[1]) Die Messung selbst beschränkte sich jedoch auf Dezimeter. Die Zentimeter erklären sich aus der Bildung des arithmetischen Mittels.

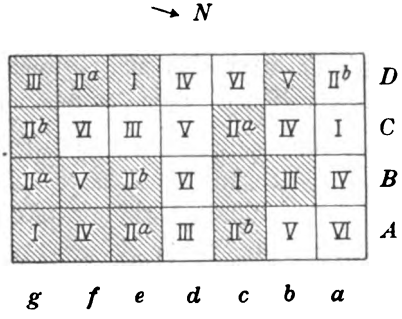
Die für jede Parzelle angegebenen „Höhenfehler" sind außerordentlich eng begrenzt, sie betragen (aufgerundet) ± 2 bzw. ± 3. Die Höhenunterschiede innerhalb der Parzellen — gleichgültig, welche Altersklasse betrachtet wird — sind also gering. 1920 lagen die Verhältnisse ebenso. Damals kam aber hinzu, daß der „Höhenfehler" gegenüber dem „allgemeinen Versuchsfehler" weit zurücktrat. Infolgedessen konnte er ganz vernachlässigt werden.[2])

[1]) Vgl. Tabelle auf S. 273/274 (1924).
[2]) Vgl. die Ausführungen auf S. 275 (1924).

Digitized by Google

Heute ist er, da die Bestandsausscheidung fortgeschritten ist, etwa mindestens doppelt so groß wie damals. Der „allgemeine Versuchsfehler" aber ist nicht gewachsen. Daher mußte der „Höhenfehler" jetzt durchweg berechnet werden. Immerhin ist er auch heute noch von untergeordneter Bedeutung gegenüber dem „allgemeinen Versuchsfehler".

Da der „allgemeine Versuchsfehler" im Laufe der Jahre annähernd konstant geblieben ist, nicht aber das Höhen-Mittel, dem er zugehört, so hat sein relativer Wert abgenommen. 1920 schwankt dieser zwischen 7,8% (I) und 3,1% (VI), heute liegt sein Maximum bei 3,8% (I), sein Minimum bei 1,6% (IV). Obwohl also die Bestände höher und älter geworden sind, bleibt der „allgemeine Versuchsfehler" absolut gleichgroß. Auch hieraus darf wohl gefolgert werden, daß Bodenverschiedenheiten die Wuchsleistungen der Altersklassen nicht beeinträchtigen, jedenfalls nicht in steigendem Maße.



Um diese wichtige Frage so eingehend wie möglich zu behandeln, ist noch nebenstehende Figur gefertigt worden.

Die durchschnittliche Höhenleistung aller Parzellen beträgt 253 cm. Diejenigen Parzellen nun, welche mehr als diesen Durchschnitt geleistet haben, zeigen sich schwarz schraffiert, alle übrigen, welche den Durchschnitt nicht erreichten, blieben weiß. Ergebnis: Die Farben schwarz und weiß sind nicht gerade schachbrettartig verteilt, immerhin erstrecken sie sich unregelmäßig über die gesamte Fläche. Auffallend ist nur das Verhalten der beiden Querreihen a und g; a ist rein weiß, g völlig schwarz.[1]) Es ist früher erwähnt worden, daß die Parzellen der a-Reihe im ersten Jahre 8 Tage lang durch Kaninchenfraß zu leiden hatten[2]) und daß den Parzellen der g-Reihe möglicherweise der angrenzende Altholzrest, welcher erst 1914/15 geschlagen wurde, einen Schutz gewährt hat.[3]) Es soll nicht in Abrede gestellt werden, daß diese Gründe zur Erklärung einerseits des Minus der a-Reihe, andererseits des Plus der g-Reihe herangezogen werden können. Eine entscheidende Bedeutung aber würde ihnen zu Unrecht beigelegt werden. Sowohl die gesamte Entwicklung der Versuchskultur wie besonders die 1925 gewonnenen Zahlen erhellen die überragende Bedeutung der Altersklassen. Es ist Zufall, daß die a-Reihe seinerzeit mit den hohen Altersklassen IV und VI ausgestattet

[1]) Auch die d-Reihe ist rein weiß. Da sie inmitten der Gesamtfläche liegt, ist diese Erscheinung von geringerer Bedeutung.

[2]) Vgl. dritten Bericht, S. 266[6] (1924).

[3]) Vgl. fünften Bericht, S. 277[2] (1924).

Digitized by Google

wurde, dagegen die g-Reihe mit den niedrigen Altersklassen I, II a, II b und III; es ist jedoch kein Zufall, daß die Parzellen a IV und a VI nur mittlere Höhen von 244 bzw. 213 cm hervorgebracht haben, die Parzellen g I, II a, II b und III dagegen solche von 289 bzw. 292, 277 und 280 cm. Gewiß haben die Parzellen I und II b der a-Reihe auch weniger als den Durchschnitt geleistet, aber sie stehen allein da; die übrigen Parzellen ihrer Altersklassen übertreffen sie durch ihre mehr als durchschnittlichen Leistungen, sie sind sämtlich schwarz schraffiert. Die Altersklasse VI dagegen erreicht in keinem Falle auch nur annähernd den Durchschnitt, alle Parzellen von VI mußten weiß gelassen werden. Die Altersklasse IV steht ein einziges Mal über dem Durchschnitt, dreimal bleibt sie hinter ihm zurück, daher sind drei Felder von IV weiß. Die Figur gibt auch über diese wichtigen Zusammenhänge Aufschluß. Sie genügt aber nicht, um ein abschließendes Urteil zu gewinnen. Dazu bedarf es der Auswertung der in der Tabelle (S. 75/76) angeführten Zahlen.

Wenn schon die Abgangsziffern altersklassenweise sich abstufen, so läßt sich besser noch innerhalb der Höhen-Mittel eine Stufenfolge erkennen. Die höchste Stufe wird durch die Altersklasse II a mit 279 cm, die niedrigste durch die Altersklasse VI mit 227 cm vertreten. Die beiden annähernd gleichalten Klassen II a und II b weichen um 20 cm von einander ab. Berücksichtigt man jedoch die zu den Mittelwerten gehörigen „Gesamtfehler", welche durch Häufung des „Höhenfehlers" und des „allgemeinen Versuchsfehlers" durchweg berechnet worden sind, zeigen sich die Abweichungen überbrückt:

$$279 - 259 = 20 \pm \sqrt{5{,}2^2 + 8{,}1^2} = 20 \pm 9{,}6$$
$$9{,}6 \cdot 3 = 28{,}8 > 20.$$ [1])

Genau ebenso gleichen sich die Zahlen-Unterschiede zwischen den Klassen I bis III einerseits und IV bis VI andererseits aus. Faßt man dagegen die Alter bis zu 100 Jahren und die Alter über 100 Jahre je für sich zusammen, wie dies auch früher geschehen ist, bildet man alsdann die Differenz und fügt dieser den „Fehler" zu, so bleibt auch der dreifache Fehlerwert hinter der Differenz zurück, d. h. die Differenz darf als gesichert gelten.

Berechnung:

I	261 cm	$\pm$ 10,1
II a	279 „	$\pm$ 5,2
II b	259 „	$\pm$ 8,1
III	258 „	$\pm$ 8,1
im Mittel	264 cm	$\pm \frac{1}{4} \sqrt{10{,}1^2 + 5{,}2^2 + 8{,}1^2 + 8{,}1^2}$
		264 cm $\pm$ 4,0

[1]) Vgl. hierzu meine früheren Ausführungen und in grundlegender Hinsicht „Die Ausgleichsrechnung und ihre Bedeutung für die Beurteilung forstlicher Fragen" (Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart 1912).

Digitized by Google

IV 244 cm ± 4,3
V 246 " ± 7,1
VI 227 " ± 5,2

im Mittel 239 cm $\pm$ 1/3 $\sqrt{4{,}3^2 + 7{,}1^2 + 5{,}2^2}$
239 cm ± 3,3

$264 - 239 = 25 \pm \sqrt{4{,}0^2 + 3{,}3^2} = 25 \pm 5{,}2$
$5{,}2 \cdot 3 = 15{,}6 < 25.$

Ganz besonders ungünstig steht die höchste Altersklasse VI (170 j.) da. Ihre durchschnittliche Höhenleistung von 227 cm hat zwar unter Berücksichtigung der auftretenden Schwankungen Anschluß an die Höhenleistungen der Altersklassen V und IV, ihr Minderwert bleibt aber dennoch beachtlich. Stellt man ihre Leistung der Durchschnittsleistung aller übrigen Klassen gegenüber, wird ihre Sonderstellung scharf beleuchtet.

Berechnung:

I 261 cm ± 10,1
IIa 279 " ± 5,2
IIb 259 " ± 8,1
III 258 " ± 8,1
IV 244 " ± 4,3
V 246 " ± 7,1

im Mittel 256 cm $\pm$ 1/6 $\sqrt{10{,}1^2 + 5{,}2^2 + 8{,}1^2 + 8{,}1^2 + 4{,}3^2 + 7{,}1^2}$
256 cm ± 3,0

VI 227 cm ± 5,2

$256 - 227 = 29 \pm \sqrt{3{,}0^2 + 5{,}2^2} = 29 \pm 6{,}0$
$6{,}0 \cdot 3 = 18{,}0 < 29.$

Daß die Gruppe der bis 100 Jahre alten Klassen für sich einen noch größeren und mathematisch gesicherten Abstand — nämlich 37 cm ± 6,4 — von der ältesten Klasse VI aufzuweisen hat, ist nach den obigen Entwicklungen selbstverständlich, ebenso daß die größte Kluft zwischen der Altersklasse II a und VI — nämlich 52 cm ± 7,4 — besteht.

Diese Absonderung der ältesten Klasse, wie auch der über 100 jährigen von den unter 100 jährigen Klassen konnte zu Beginn des Versuchs ebenso einwandfrei festgestellt werden wie heute nach Verlauf von 11 Vegetationsjahren. Zunächst zeigte das Tausendkorngewicht die Tendenz der Abnahme mit zunehmendem Alter (s. ersten Bericht [1])). Alsdann verhielt sich das Pflanzengewicht umgekehrt proportional wie das Alter des Mutterbaumes (s. zweiten Bericht [2])). Weiter wird durch die Zahlen, welche der dritte Bericht anführt [3]), erwiesen:

[1]) S. 261 (1924).
[2]) S. 264 (1924).
[3]) S. 268 (1924).

Digitized by Google

„Je jünger der Mutterbaum, um so größer und kräftiger ist seine Nachkommenschaft, je älter dagegen, um so kleiner und schwächer."

Dann aber tritt ein gewisser Wandel ein. Die Zahlen von 1917 bestätigen nicht mehr in alter Schärfe die bisherigen Ergebnisse. Es wird gesagt, „der Vorsprung der jüngeren (Altersklassen) scheint sich verkleinert zu haben" (s. vierten Bericht [1]). 1920 hat sich das Verhältnis noch weiter verschoben, so daß im fünften und bisher letzten Bericht das Ergebnis in die Sätze zusammengefaßt wird:

„Den Vorsprung, welchen zunächst die Nachkommen der jüngeren Mütter einwandfrei hatten, haben die Nachkommen der älteren nunmehr eingeholt" [2])

und

„Alle Altersklassen haben nach Verlauf von 7 Vegetationsjahren eine gleiche mittlere Höhenwuchsleistung aufzuweisen" [3]).

Jetzt muß gesagt werden, daß die Gleichwertigkeit aller Klassen, welche 1920 festgestellt worden ist, doch wohl nur eine scheinbare gewesen ist. In der Tat bestanden auch 1920 noch gewisse Klassen- und Zahlen-Unterschiede (zum Beispiel weist Klasse II a ein Gesamtmittel von 138 cm, Klasse VI ein solches von nur 120 cm nach). Die hohen „allgemeinen Versuchsfehler" verwischten jedoch die Unterschiede. Wenn jetzt wieder Unterschiede, und zwar genau in der gleichen ursprünglichen Richtung und Abstufung, auftreten, so ist diese Erscheinung von größter Wichtigkeit. Das Ergebnis von 1920, welches im Anschluß an meine Berichte in der Veröffentlichung meines eingangs erwähnten Aufsatzes mich aussprechen ließ (Seite 279, These 4):

„der ..... Vorsprung in frühester Jugend wird von den Nachkommen der älteren Mutterkiefern noch im Laufe des ersten Jahrzehnts eingeholt",

bedarf der Berichtigung. Der Vorsprung der Nachkommen der jüngeren Mutterkiefern hatte sich zeitweilig wesentlich verringert, er war aber nicht aufgehoben, jedenfalls tritt er jetzt zu Beginn des zweiten Jahrzehnts wieder hervor. Es muß abgewartet werden, ob das Verhältnis zwischen Jung und Alt nunmehr unverändert bleibt oder ob es später sich verliert, wie nach den Untersuchungen z. B. von Cieslar [4]) anzunehmen ist.

Auf keinen Fall kann der Versuch gerade jetzt als abgeschlossen gelten. Durch die Bekanntgabe meiner Berichte (a. a. O.) habe ich, wie ich fürchten

[1]) S. 272 (1924).
[2]) S. 275 (1924).
[3]) S. 276 (1924).
[4]) „Untersuchungen über die wirtschaftliche Bedeutung der Herkunft des Saatgutes der Stieleiche", Zentralblatt f. d. ges. Forstwesen 1923, Heft 4/6, S. 97 ff. Vgl. auch meine weiteren Literaturangaben in der Zeitschrift f. Forst- und Jagdwesen 1924, S. 285.

Digitized by Google

muß, vereinzelt den Eindruck erweckt, als sei ich dieser Ansicht nach der Aufnahme im Jahre 1920 gewesen. Das ist nicht richtig und wird am besten wohl dadurch widerlegt, daß ich im letzten Absatz meines Berichtes von 1920 eine Wiederholung der Versuchsbestandsaufnahme nach Ablauf von 5 Jahren empfehle. Die weitere Schlußfolgerung, welche Spindler („Ergebnisse der früheren Fichtensamendarre zu Wildenthal im sächsischen Erzgebirge und anschließende Gedanken über Ausnutzung des heurigen Samenjahres in den oberen Lagen des genannten Gebirges", Tharandter Forstliches Jahrbuch, 75. Bd. (1924), S. 261 ff.) zieht, indem er sagt (S. 268—269):

> „Wenn, wie Busse selbst angibt, die Abkömmlinge älterer Kiefern denen jüngerer Mutterbäume gegenüber in den ersten Jahren in der Entwicklung nachstehen, sie aber im 7. Vegetationsjahre einholen, so ist doch wohl mit Sicherheit zu erwarten, daß aus dem Einholen ein Überholen wird",

ist — vorläufig wenigstens — unbewiesen und wäre wohl besser gar nicht ausgesprochen worden.

Die Frage, worin der Grund der Annäherung bezw. Wiederabsonderung der Altersklassen zu suchen ist, hat besonderes Interesse. 1917 hat die Annäherung begonnen, 1920 läßt sie sich mathematisch nachweisen, 1925 (Frühjahr) ist die Absonderung wieder bemerkbar.

Die jahreszeitliche Witterung beeinflußt das Wachstum unserer Holzgewächse maßgeblich. Vor allem ist es der Faktor „Feuchtigkeit", dem eine Führerrolle in den Gebieten zufällt, die besonders niederschlagsarm sind. Die Oberförsterei Brätz gehört zu solchem Gebiet. Die meteorologische Station Eberswalde hat folgende Niederschlagsmengen (in mm) verzeichnet[1]):

1900 +	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Mai	69	11	34	52	21	17	118	82	29	90	50
Juni	49	34	105	18	55	59	65	53	43	58	40
Juli	102	64	70	70	100	45	42	15	172	56	95
August	20	91	72	45	62	40	80	38	34	44	45
September . . .	57	67	22	20	35	12	47	48	55	35	87
Jahr	605	660	656	540	572	509	620	527	585	537	517

Berücksichtigt man zunächst die Jahresniederschläge der Perioden 1914 bis 1920 und 1921 bis 1924, so ergeben sich abweichende Werte: 595 und 542 mm im Jahresdurchschnitt. Die zweite Periode ist also trocken gewesen. Innerhalb der Vegetationszeit läßt sich größere Trockenheit für 1921—1924 an Durchschnittswerten nicht nachweisen. Entscheidend sind nun aber nach unseren Erfahrungen nicht die Durchschnittswerte, sondern die Extremwerte. In dieser Hinsicht fällt das Weinjahr 1921 in die Augen durch seinen ganz außerordentlich niedrigen Juliwert von nur 15 mm. Ich nehme

[1]) Die Zahlen verdanke ich Herrn Professor Dr. Joh. Schubert, Eberswalde.

Digitized by Google

an, daß die Sommertrocknis des Jahres 1921 hemmend auf das Wachstum unseres ganzen Waldes, mithin auch aller Kiefernbestände eingewirkt hat und daß in ihr der Grund zu suchen ist, weshalb der Versuchsbestand die Erscheinung der Wiederabsonderung zeigt. Die Nachkommen der älteren Kiefernmutterbäume sind weniger gut veranlagt wie jene der jüngeren. Günstige Bedingungen verwischen solche Unterschiede bis zur Unkenntlichkeit, ungünstige lassen sie hervortreten. Dieselbe Ansicht habe ich schon früher in bezug auf die Nachkommenschaft aus großem, schwerem bzw. kleinem, leichtem Samenkorn ausgesprochen und begründen können („Zur Saatgutsortierung", Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen 1924, Heft 9, S. 515).

Das Jahr 1919 zeichnet sich durch Minimumwerte aus. Vor allem sind die Monate Mai und September sehr trocken. Es ist möglich, daß auch schon dieses Jahr den Wendepunkt in der Entwicklung der Versuchspflanzen bedeutet. Das Untersuchungsergebnis im Jahre 1920 beruht auf den Zahlen der Entwicklung aller Vorjahre. Das einzelne Jahr kann daher nicht entscheidend hervortreten. Dazu kommt, daß solche durch Feuchtigkeitsmangel hervorgerufene Wuchsstockung, die den pflanzlichen Organismus innerlich schädigt, sich nicht sogleich auswirkt.

Ich glaube um so mehr an den Einfluß der Sommertrocknis von 1921, bzw. auch schon von 1919, als die Versuchsfläche einem Gebiet angehört, daß noch regenärmer ist als Eberswalde. Die der Versuchskultur nächstgelegene Regenstation Dürrlettel (etwa 6 km entfernt) hat nur einen Jahresdurchschnitt von 499 mm (der Eberswalder Durchschnitt von 1914 bis 1924 beträgt dagegen 575 mm).

Inwieweit das Sandrohr (Calamagrostis epigeios) die Kiefern in ihrer Höhenentwicklung zurückgehalten hat, mag aus folgenden Zahlen ersehen werden:

A IIa:	1.	Höhendurchschnitt auf ganzer Fläche	277 cm
	2.	" innerhalb des Sandrohrs . . .	248 "
	3.	" außerhalb " " . . .	288 "
A III:	1.	Höhendurchschnitt auf ganzer Fläche	249 cm
	2.	" innerhalb des Sandrohrs . . .	222 "
	3.	" außerhalb " " . . .	255 "
A IV:	1.	Höhendurchschnitt auf ganzer Fläche	256 cm
	2.	" innerhalb des Sandrohrs . . .	216 "
	3.	" außerhalb " " . . .	264 "
B VI:	1.	Höhendurchschnitt auf ganzer Fläche	225 cm
	2.	" innerhalb des Sandrohrs . . .	199 "
	3.	" außerhalb " " . . .	229 "
C III:	1.	Höhendurchschnitt auf ganzer Fläche	248 cm
	2.	" innerhalb des Sandrohrs . . .	197 "
	3.	" außerhalb " " . . .	250 "
C V:	1.	Höhendurchschnitt auf ganzer Fläche	238 cm
	2.	" innerhalb des Sandrohrs . . .	214 "
	3.	" außerhalb " " . . .	243 "

Digitized by Google

Die Schädigung beträgt in diesen sechs Fällen 12, 13, 18, 13, 21 und 12%. Verglichen mit den Zahlen der Ertragstafeln, bedeutet sie eine Herabsetzung der Ertragsklasse um mindestens eine volle Stufe.

Auf der Unterfläche D III hat sich im Laufe der letzten Jahre eine neue Sandrohrinsel gebildet. Im Höhenwachstum der Kiefern ist hier ein Zurückbleiben noch nicht festzustellen.

Noch eine Untersuchung drängte sich auf. Wie schon im Jahre 1920 [1]), wurde auch jetzt beobachtet, daß einige Stämmchen Zapfen trugen. Es handelte sich teils um Zapfen, die in diesem Jahre erst reifen, teils um solche schon des Vorjahres. Parzellenweise stellte ich die Zahl der Zapfenträger fest. Das Zahlenergebnis lautet:

Reihe	A	B	C	D	
Altersklasse I	27	15	12	22	zusammen 76
„ IIa	0	0	1	1	„ 2
„ IIb	2	2	6	5	„ 15
„ III	7	7	5	6	„ 25
„ IV	5	5	4	7	„ 21
„ V	0	2	3	0	„ 5
„ VI	0	0	1	1	„ 2

Es sollen keine umfangreichen Erörterungen angeschlossen werden. Immerhin ist die recht starke Fruchtbildung der jüngsten Altersklasse auffallend und bedarf der Erwähnung. Wenn man bedenkt, daß die Mütter selbst sehr frühzeitig Zapfen getragen haben — sonst hätte die 16jährige Altersklasse im Versuch gar nicht eingerichtet werden können —, so liegt der Gedanke an eine Vererbungserscheinung nahe. Man ist vielleicht auch berechtigt, die Zapfenbildung — ganz im Gegensatz zu unseren bisherigen Anschauungen — als Zeichen besonderer Kraft aufzufassen. Die Parzelle I A hat 27 Zapfenträger, also die weitaus größte Zahl, sie hat die größte Höhe, außerdem auch die meisten Pflanzen.

Von der Versuchskultur im ganzen ist schließlich noch zu sagen, daß sie einen sehr günstigen Eindruck macht. Wenn auch, am Zahlenmaßstab gemessen, Unterschiede vorhanden sind, so erscheint sie dem Auge doch recht ausgeglichen. [2]) Mit der Entwicklung im allgemeinen muß man durchaus zufrieden sein. Die anstoßenden, z. T. älteren, z. T. jüngeren Kiefernkulturen können sich nicht entfernt mit der Versuchskultur messen. Wenn auch der Zaunschutz gewiß günstig gewirkt hat, so vermag er allein doch die bessere Entwicklung der Versuchskultur nicht zu erklären. Ich führe ihre guten, selbst jedem Laien sofort in die Augen fallenden Leistungen auf die Verwendung einwandfreien heimischen Samens zurück. [3])

[1]) s. S. 278 (1924).

[2]) Die früher erwähnten individuellen Unterschiede (s. S. 277 [1924]) sind auch heute noch allenthalben sichtbar. Die Variationen der Nadelfarbe erscheinen geringer.

[3]) Vgl. ersten Bericht, S. 259 (1924).

Digitized by Google

Anwendung der geschichtlichen Methode auf die Forstwirtschaft.

Von Geh. Forstrat Dr. Martin.

(Fortsetzung.)

b) Anordnungen der Staatsforstverwaltungen.

So lange der Wald im Überfluß vorhanden war, hatte der Staat als Vertreter der Gesamtheit keinen Anlaß, Maßnahmen zur Ermittlung des Zuwachses zu treffen, so wenig dies bei anderen Dingen, die von Natur reichlicher vorhanden sind, als dem menschlichen Bedarf entspricht, der Fall zu sein pflegt. Erst als sich die Besorgnis geltend machte, daß infolge der zunehmenden Nutzungen Holzmangel eintreten könne, wurde dem Verhältnis von Erzeugung und Bedarf mehr Aufmerksamkeit geschenkt. Die Maßnahmen, welche die Ermittelung des Zuwachses betreffen, beziehen sich auf die Betriebsregelung, das forstliche Versuchswesen und die Forstverwaltung.

1. Betriebsregelung.

Die ersten Versuche zur Regelung des forstlichen Betriebes sind bekanntlich von der Fläche ausgegangen. Sie waren dahin gerichtet, daß die Fläche eines gegebenen Waldes oder Waldteiles in gleiche Schläge, deren Zahl der einzuhaltenden Umtriebszeit entsprach, geteilt wurde. Hierbei brauchte man auf die Schätzung des Zuwachses keine Rücksicht zu nehmen. Indirekt geschah dies nur, wo Proportionalschläge gebildet wurden. Bei ihnen stand die Größe der Schläge in umgekehrtem Verhältnis zur Ertragsfähigkeit oder zur Höhe des Zuwachses.

Das ganze 19. Jahrhundert hindurch war die Betriebsregelung in fast allen deutschen Staaten vom Fachwerk beherrscht. Die Untersuchungen des Zuwachses traten auch hier zurück. Das Fachwerk betrachtete das Fertige, Gewordene, die Masse — nicht das Werdende, den Zuwachs, als Grundlage der Betriebsregelung. Am wenigsten brauchte man sich beim Flächenfachwerk um den Zuwachs zu bekümmern. Nur bei den Beständen, die der nächsten Periode zugewiesen waren, wurde der ermittelten Holzmasse der für die halbe Periode berechnete Zuwachs zugefügt. Diese am stärksten ins Auge fallenden Zuwachsbeträge bieten in forsttechnischer und physiologischer Hinsicht Interesse, sind aber, wenn es sich um die Holzmassenerzeugung ganzer Reviere oder Wirtschaftsgebiete handelt, doch nur von untergeordneter Bedeutung. Beim Massen- und kombinierten Fachwerk mußte bei der Ausstattung der späteren Perioden direkt oder indirekt auf den Zuwachs Bezug genommen werden. Unter Umständen geschah dies nach dem Vorgang des alten Jägers Beckmann so, daß für die ganze Zeit, die ein Bestand noch fortwachsen sollte, der Zuwachs nach einem bestimmten Prozent aufgerechnet wurde. Meist erwies sich dies aber als unausführbar, da die Höhe der Zu-

Digitized by Google

wachsprozente sich oft schon in der ersten Periode, weit mehr aber in den späteren Perioden verändert. Mit der Verbesserung der taxatorischen Hilfsmittel wurde es daher üblich, daß die Erträge der späteren Perioden nach Ertragstafeln angesetzt wurden. Eine wesentliche Förderung der Zuwachslehre und ihrer Anwendung ist hiernach von den Fachwerksmethoden nicht ausgegangen.

Neben dem Fachwerk entstanden im Laufe des 19. Jahrhunderts auch die sog. Vorrats- oder Formelmethoden. Bei ihnen spielt der Zuwachs eine sehr wichtige Rolle. Er bildet den wesentlichsten Bestandteil des Hiebssatzes. Am bekanntesten und einflußreichsten unter diesen Methoden sind die österreichische Kameraltaxation und das Verfahren von K. Heyer. Beide sind dadurch charakterisiert, daß bei den Vorrats- und Zuwachsberechnungen der Haubarkeitsdurchschnittszuwachs in Ansatz gebracht wurde. André[1]), der bekannteste Vertreter der Kameraltaxation, ging in dem mitgeteilten Beispiel direkt von der Gleichheit des Zuwachses aus, ohne hierfür eine Begründung zu geben. Er sagt: „Wächst auf jedem Joch alle Jahre eine Klafter Holz zu, so steht auf dem ersten, jüngsten, einjährigen Teile (Joche) dieses Waldes eine Klafter und auf dem ältesten, hundertjährigen Teil (Joch) natürlich hundert Klaftern Holz. Es kommen also bei hundertjährigem Umtrieb eines 100 Joch großen Waldes bei einer Klafter jährlichem Zuwachs pro Joch jährlich zur nachhaltigen Benutzung 100 Klaftern Holz." K. Heyer[2]) vertrat den gleichen Standpunkt und begründete ihn mit den Worten: „Da die Bestände erst im Haubarkeitsalter genutzt werden, so hängt deren Fähigkeit, einen voraus bestimmten Ertrag zu liefern, nicht von den gegenwärtigen, sondern von dem auf die Haubarkeit bezogenen Zuwachs ab. Es muß daher für die Zwecke der Durchschnittsertragsregelung sowohl der normale wie der wirkliche Zuwachs als Haubarkeitsdurchschnittszuwachs veranschlagt werden." Die Vorrats- und Zuwachsnachweise gestalten sich bei diesem Verfahren sehr einfach; aber auf die Vornahme von positiven Untersuchungen hat das Einsetzen des Haubarkeitsdurchschnittszuwachses hemmend gewirkt. Der Haubarkeitsdurchschnittszuwachs ist für alle Altersstufen gleich. Wenn er als Maßstab für die Nutzung angesehen wird, so hat es für die Ertragsregelung keinen Zweck, besondere Untersuchungen über den Verlauf des Zuwachses in den einzelnen Altersstufen vorzunehmen. Indessen der Haubarkeitsdurchschnittszuwachs wird die Herrschaft, die er seither bei vielen Methoden der Ertragsregelung gehabt hat, voraussichtlich nicht behaupten können. Seither konnte dies am besten da geschehen, wo der Kahlschlagbetrieb vorherrschte und die Durchforstungen sich auf die Entnahme des unterdrückten Materials beschränkten. Hier traten keine Differenzen in bezug auf die Begriffe von

[1]) Versuch einer zeitgemäßen Forstorganisation 1823, S. 6.

[2]) Die Waldertragsregelung, 3. Aufl., S. 15.

Digitized by Google

Haubarkeitsnutzungen und Vorerträgen ein. Aber mit der Richtung, welche auf dem Gebiete der Bestandeserziehung schon jetzt herrschend ist und in Zukunft voraussichtlich mehr und mehr an Bedeutung gewinnen wird, läßt sich ein solcher Standpunkt nicht vereinbaren. Die allmählichen Übergänge zwischen den Stämmen des Haupt- und Nebenbestandes, die kräftigen Durchforstungen, die jetzt ausgeführt werden, namentlich die Hochdurchforstung, die Hiebe, welche die natürliche Verjüngung vorbereiten und durchführen, die Lichtungen und Nachlichtungen, welche in unterbauten Beständen zu verschiedenen Zeiten vorgenommen werden, der Überhalt von wertvollen Stämmen — alle diese und andere Maßnahmen, welche in der neueren Literatur und Praxis zur Genüge geltend gemacht und ausgeführt worden sind, nehmen dem Haubarkeitsdurchschnittszuwachs die Bestimmtheit, die vorliegen muß, um ihn als Maßstab des Hiebssatzes geeignet erscheinen zu lassen. Wie sehr, ganz abgesehen von solchen wirtschaftlichen Besonderheiten, die subjektive Auffassung des Forsteinrichters auf den Begriff des Haubarkeitsdurchschnittszuwachses von Einfluß ist, ergibt sich aus den neueren Ertragstafeln des forstlichen Versuchswesens in Preußen. Während der Durchschnittszuwachs an Gesamtmasse ein sehr gleichmäßiges Verhalten zeigt, ist der Haubarkeitsdurchschnittszuwachs eine sehr schwankende Größe. Er wird z. B. für die Fichte auf III. Standortsklasse im 100jährigen Alter in Schwappachs Tafeln von 1890 zu 7,2 fm — in den Tafeln von 1902 zu 5,5 fm angegeben. Für die Buche III. Standortsklasse beträgt der Haubarkeitsdurchschnittszuwachs

im Alter von	80	100	120	140 Jahren
nach Tafel A . . .	3,4	3,2	3,0	2,7 fm
nach Tafel B . . .	4,1	4,1	3,9	3,6 fm

Ähnliches gilt für die Kiefer und andere Holzarten. Auf einen Faktor, der ganz abgesehen von den zahlreichen unvermeidlichen Schätzungsfehlern nach dem ihm eigentümlichen Prinzip solche Abweichungen zeigt, kann eine Betriebsregelung den Hiebssatz nicht gründen. Der Zuwachsnachweis soll darlegen, was in einem Bestande oder Reviere wirklich erwächst, nicht das, was nach der unsicheren Zeit der Haubarkeit und den unsicheren Massen der Enderträge herausgerechnet wird. Von einzelnen Vertretern der Vorratsmethoden ist dieser Standpunkt auch eingehalten worden, insbesondere von Karl, dessen Taxationsverfahren aber aus anderen Gründen keine bemerkenswerte Anwendung gefunden hat.

Ebenso wie die Vertreter der österreichischen Kameraltaxation und K. Heyer legte auch Hundeshagen den Haubarkeitsdurchschnittszuwachs dem Hiebssatz zu Grunde. Der normale Etat ist hier gleich dem Holzgehalt der höchsten Altersstufe und dieser ist gleich der Summe des Haubarkeitsdurchschnittszuwachses aller Altersstufen einer regelmäßigen Betriebsklasse. Die weitere Unterstellung Hundeshagens, daß der wirkliche

Digitized by Google

Etat oder der wirkliche Zuwachs zum normalen in gleichem Verhältnis stehe, wie der wirkliche zum normalen Vorrat, steht häufig mit den tatsächlichen Verhältnissen und Forderungen der Wirtschaft in solchem Widerspruch, daß das Verfahren seine Anwendbarkeit verliert. Je nach Alter, Wuchs, Beschaffenheit und Lagerung kann der Nutzungsfaktor, mit dem der wirkliche Vorrat zur Bestimmung des Hiebssatzes nach Hundeshagen zu multiplizieren ist, sehr verschieden sein.

Bei einem Rückblick auf die Vorratsmethoden wird man zu der Ansicht geleitet, daß die Anwendung der Zuwachskunde durch sie weit weniger gefördert worden ist, als man nach den Formeln, welche den Hiebssatz darstellen, erwartet. Der Hauptwert dieser Methoden liegt darin, daß sie die wichtigsten theoretischen Grundgedanken, die sich auf das Verhältnis von Vorrat und Zuwachs beziehen, erkannt und ihre Bedeutung für die Betriebsregelung erläutert haben. Die unmittelbare Anwendung der Formel ist, wie in der Forstwirtschaft überhaupt so auch in der Ertragsregelung, beschränkter als meist angenommen wird, wie das auch von demjenigen ihrer Vertreter, welcher die Kenntnis der theoretischen Grundlagen und praktischen Aufgaben am besten mit einander verband, ausgesprochen wird. [1])

Je nachdem nun die Staatsforstverwaltungen, welche Vorschriften über die Betriebsregelung erlassen haben, im höheren Grade von den Fachwerks- oder von den Vorratsmethoden beherrscht waren, gestaltete sich die Behandlung des Zuwachses verschieden. Wo das Fachwerk herrschend war, trat die Zuwachsermittelung zum Nachweis der Holzmassenerzeugung zurück. Dies ist namentlich in Preußen der Fall gewesen. Noch in der Anweisung zur Betriebsregelung von 1912 [2]) wird in Bezug auf den Zuwachs nur bemerkt, daß bei den Beständen der ersten Periode dem gefundenen gegenwärtigen Vorrat der 10jährige Zuwachs zuzuzählen sei, der je Hektar dem in den Ertragstafeln angegebenen Gesamtderbholzzuwachs abzüglich des Fällungsverlustes gleichgesetzt wird. Ein Urteil über den Gesamtzuwachs, der den Maßstab der Nutzungen bilden soll, kann aus den Plänen nicht entnommen werden. Auch in der Anweisung von 1925 [3]) ist der Zuwachs nicht nach seiner grundlegenden Bedeutung für die Höhe der Abnutzung behandelt worden; er erscheint auch hier nur in Verbindung mit den Massen der geluppten Bestände. Aber es sind doch bestimmte Verfahren der Zuwachsermittelung vorgeschrieben, die dem Fortschritt auf diesem wichtigen Gebiet zur Grundlage dienen können: „Der Zuwachs ist entweder aus der Masse

[1]) K. Heyer, a. a. O., S. 216. („Man glaube . . . nicht, daß die praktische Etatsordnung mit gutem Erfolge in die engen Grenzen einer mathematischen Formel sich einzwängen lasse.“)

[2]) Im Abschnitt XIII, Massenermittelung.

[3]) Betriebsregelungs-Anweisung von 1925, S. 30.

Digitized by Google

der Bestände und dem Zuwachsprozent zu berechnen oder im absoluten Betrag (Festmeter) im Anhalt an die Ertragstafeln zu veranschlagen." Beide Wege sind geeignet, den Zuwachs für charakteristische Bestände der verschiedenen Altersstufen und damit auch für ganze Betriebsklassen oder Reviere nachzuweisen. Die meisten deutschen Staatsforstverwaltungen, welche den Zuwachs angeben, haben aber, dem Vorgang K. Heyers folgend, die Nachweise des Zuwachses auf denjenigen Teil desselben, der bis zur Haubarkeit in den Beständen verbleibt, beschränkt. Dem gegenüber ist nachdrucksvoll zu betonen, daß alle positiven, auf Messungen der Jahrringe und Höhen gerichteten Untersuchungen nicht den im Endertrag enthaltenen Zuwachs, sondern vielmehr den Gesamtzuwachs ergeben. Dieser ist das Primäre der Zuwachsermittelungen, von dem alle weiteren Zuwachsnachweise abzuleiten sind. In den Anleitungen der Staatsforstverwaltungen wird dagegen meist vom Haubarkeitszuwachs ausgegangen. Soll der Gesamtzuwachs nachgewiesen werden, so wird ihm der in den Vorerträgen enthaltene Zuwachsanteil nach den Ergebnissen der seitherigen Wirtschaft zugesetzt. Nur Baden[1]) hat den hier vertretenen Standpunkt seit langer Zeit eingehalten.

Die Notwendigkeit eines gründlichen und vollständigen Zuwachsnachweises hat sich in der neueren Zeit in zunehmendem Maße geltend gemacht. In Zukunft wird dies voraussichtlich in noch höherem Grade der Fall sein. Die Erkenntnis, daß es neben dem gleichalterigen Hochwald noch andere Bestandesformen von wirtschaftlicher Bedeutung gibt, muß notwendig dahin führen, daß die bestehenden, auf reine gleichalterige Bestände beschränkten Ertragstafeln für den Zuwachsnachweis nicht genügen. Nicht ohne Einfluß auf die Anschauungen der Staatsforstverwaltungen waren in neuester Zeit die von Möller[2]) über das Revier Bärenthoren gemachten Mitteilungen. Hier wurde der Nachweis zu erbringen versucht, daß der Zuwachs infolge der neuen Wirtschaftsführung auf fast das Dreifache des seitherigen Zuwachses, von 2,2 auf 6,3 fm, gestiegen sei. Allein solche Sprünge werden weder durch die Natur, noch durch menschliche Kunst hervorgebracht.

[1]) In der Dienstanweisung von 1912 wird (§ 15) vorgeschrieben: Für jeden Bestand ist zu bestimmen: a) der durchschnittliche Gesamtzuwachs, d. h. die gesamte durchschnittliche Zuwachsleistung an End- und Vornutzung, bezogen auf die angenommene Umtriebszeit pp.; b) der laufende Gesamtzuwachs, d. h. der periodische Zuwachs, wie er in den nächsten 10 Jahren am vorhandenen Bestand (Haupt- und Nebenbestand) vermutlich erfolgen wird.

Nach der Dienstanweisung von 1924 wird der Zuwachs zwecks Bonitierung in Hochwaldungen als durchschnittlicher Gesamtzuwachs auf Grund der Bestandesmittelhöhe und des Wirtschaftsalters aus Ertragstafeln, bezogen auf ein Alter von 100 Jahren, entnommen. Bezüglich des Hiebssatzes wird (§ 7) bemerkt: Die Übereinstimmung des nachhaltigen Hiebssatzes mit dem durchschnittlichen Gesamtzuwachs als obere Grenze der nachhaltigen Nutzung muß mit allen Mitteln der forstlichen Kunst angestrebt werden.

[2]) Kiefern-Dauerwaldwirtschaft, Jahrgang 1920 dieser Zeitschr., S. 19 u. 21.

Digitized by Google

Untersuchungen, die dann an jenem Beispiel vorgenommen wurden, zeigen die Unrichtigkeit der Möllerschen Unterstellungen und Berechnungen. Aber die Tatsache, daß letztere von vielen Forstwirten für richtig gehalten wurden, hat manchen Forstverwaltungen Veranlassung gegeben, dem Zuwachs in höherem Maße als seither das Augenmerk zuzuwenden. Auch andere Aufgaben, insbesondere die Trennung von Rente und Kapital und die Frage der Besteuerung, machen einen Nachweis des Zuwachses, der die Rente der Wirtschaft darstellt, zur unabweisbaren Notwendigkeit.

Eine Sonderstellung in bezug auf die Ermittelung von Vorrat und Zuwachs hat von jeher der **Mittelwald** eingenommen. Die allgemeinen Bestimmungen der Taxation, welche seit langer Zeit dem gleichalterigen Hochwald angepaßt sind, konnten auf den Mittelwald, der ganz anders zusammengesetzt ist und anders bewirtschaftet wird, nicht angewandt werden. Sehr klar geht dies aus der Taxationsgeschichte des Mittelwaldes in Preußen hervor, auf die hier mit Rücksicht auf die Bedeutung, welche sie trotz Aufhebung der Mittelwaldwirtschaft in Zukunft (für den Plenterwald) haben kann, kurz hingewiesen werden möge [1]).

Die örtliche Grundlage der Betriebsregelung im Mittelwald bildet die Einteilung in Jahresschläge, wodurch die wirtschaftliche Behandlung des Unterholzes vollständig bestimmt ist. Auch für die Nutzung des Oberholzes gibt sie in zeitlicher und räumlicher Richtung den Rahmen ab. Für das Oberholz fanden dann aber sehr genaue Aufnahmen der Masse und des Zuwachses statt. Diese erfolgten für jeden Schlag meist getrennt nach den Hauptholzartengruppen: Eiche, Buche und andere Harthölzer, Weichhölzer und Nadelhölzer nach (meist 5) Oberholzklassen. Die Stämme wurden gekluppt; für jede Klasse wurde das Zuwachsprozent auf Grund von Untersuchungen festgestellt. Aus der Masse und dem Zuwachsprozent ergab sich zunächst der jährliche Zuwachs und durch Multiplikation desselben mit der Zahl der Jahre bis zum Hiebe der Zuwachs dieser Wuchsperiode. Der jetzige Vorrat plus dem an ihm erfolgenden Zuwachs bildete die Masse zur Zeit des Hiebes. Auf gutachtlichem Wege wurde dann bestimmt, wieviel von der alsdann vorhandenen Masse genutzt und wieviel übergehalten werden sollte. Auf dies Verfahren wurde zeitweise großer Wert gelegt. In den siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts pilgerten die meisten preußischen Forstreferendare nach Worbis, um an den Zuwachsuntersuchungen des alten Forstmeisters Lauprecht in den Buchenmittelwaldungen des Eichsfelds teilzunehmen, und nach Schkeuditz, um sich Verständnis für die schwierige Aufgabe der Bearbeitung des Betriebsplanes für den Mittelwald anzueignen. Wie sehr sich aber die Anschauungen über dessen wirtschaftliche Bedeutung im Laufe

[1]) Vgl. hierzu v. Hagen-Donner, Forstliche Verhältnisse Preußens, 3. Aufl., S. 205 (Formular).

Digitized by Google

der Zeit geändert haben, geht daraus hervor, daß er in den Anweisungen zur Betriebsregelung der preußischen Staatsforsten von 1912 und 1925 gar nicht erwähnt wird. Ich selbst teile die Ansicht der Verfasser der genannten Anweisungen, die sich in der Nichterwähnung des Mittelwaldes ausspricht, und muß mein dahingehendes Urteil, da es hauptsächlich durch den Zuwachs bestimmt wird, an dieser Stelle kurz begründen.

Wenn man den Mittelwald nach seinem Verhalten zum Zuwachs der Kritik unterwirft, so wird nicht daran zu zweifeln sein, daß er der in Kulturländern zu stellenden Forderung einer möglichst hohen Holzmassenerzeugung nicht zu genügen vermag. Es hat zwar in der seitherigen Forstgeschichte nicht an Stimmen gefehlt, welche ihn in dieser Beziehung — und ebenso auch in bezug auf sein Verhalten zum Boden, von dem der Zuwachs abhängig ist, günstig beurteilen. H. Cotta[1]) hob als einen Vorzug des Mittelwaldes hervor, daß bei ihm der Boden im besseren Zustand erhalten werde, als bei der Hochwaldwirtschaft, weil er niemals so freigestellt werde, als bei dieser, und weil man durch eine verständige Auswahl des Oberholzes bei der Mittelwaldwirtschaft mehr als bei der Hochwaldwirtschaft auf den Zuwachs wirken könne. G. Wagener[2]) gelangte in seinem Waldbau zu dem Ergebnis, daß der oberholzreiche Buchenmittelwald höchstwahrscheinlich einen viel höheren Jahreszuwachs liefere, wie der Buchenhochwald auf der gleichen Standortsklasse. Auch Gayer[3]) hebt hervor, daß der Mittelwald zu den standortspflegenden Bestandesformen im vollen Sinn des Wortes gezählt werden müsse und daß der richtig gepflegte Mittelwald im Ertrag hinter dem Hochwald wenigstens nicht zurückstehe. Entsprechend solchen Urteilen wurden auch von manchen Staatsforstverwaltungen statistische Ertragsnachweise kund gegeben, die zugunsten des Mittelwaldes verwendet wurden. In Baden[4]) ist lange Zeit hindurch der Zuwachs des Mittelwaldes höher angegeben als derjenige des Hochwaldes. Ebenso ist es in Frankreich[5]), das durch eine langjährige, nach gleichen Grundsätzen geführte Mittelwaldwirtschaft ausgezeichnet ist.

Trotz den genannten und anderen Äußerungen und Ergebnissen kann das Urteil der Forstgeschichte nicht auf Beibehaltung des Mittelwaldbetriebs lauten. Die günstigen Urteile über sein Verhalten zum Boden und Zuwachs gehen nicht aus dem Wesen der Mittelwaldwirtschaft hervor, sondern sie haben ihre Ursache in den äußeren Bedingungen, unter denen der Mittelwald vorzugsweise zur Anwendung gekommen ist. Hierher gehört insbesondere die Tatsache, daß er meist bessere Standorte einnimmt, als dem Durchschnitt der übrigen Bestandteile eines Reviers oder Landes entspricht. Er ist vorzugs-

[1]) Anweisung zum Waldbau, 4. Aufl., § 113.
[2]) Der Waldbau und seine Fortbildung 1884, X. Abschn., S. 465.
[3]) Waldbau, 3. Aufl., S. 158.
[4]) Amtliche Mitteilungen 1909, Anlage 8 (jährlicher Zuwachs nach Betriebsarten).
[5]) Nach der Statistik des Acker- und Handelsministeriums von 1876.

Digitized by Google

weise in den Gebieten der kleineren oder größeren Wasserläufe vertreten, die sich durch Frische und chemischen Reichtum auszeichnen. Wenn man sein Verhalten auf schwächeren Böden ins Auge faßt — z. B. auf den Buntsandsteinböden des Reg.-Bez. Cassel, wo er früher, allerdings nicht in schulgemäßer Form, stark verbreitet war —, so gewährt der Anblick dieser Waldungen und ihre seitherige Wirtschaftsgeschichte so klare Eindrücke iherer geringeren Leistungsfähigkeit, daß es für allgemeine Erörterungen nicht nötig ist, Untersuchungen über sein Verhalten in bezug auf den Zuwachs anzustellen. Sodann darf nicht unberücksichtigt bleiben, daß auch der ökonomische Standort des Mittelwaldes, seine Lage zu den Absatzorten günstig ist; er liegt meist in der Nähe der holzverbrauchenden Ortschaften. Infolgedessen wurde im Mittelwald alles gewachsene Holz aufgearbeitet und verwertet, so daß Zuwachs und Ertrag miteinander übereinstimmten. Wieviel Holz blieb dagegen in entlegenen Hoch- und Plenterwäldern, wo Durchforstungen gar nicht oder nicht genügend ausgeführt werden konnten, ungenutzt! Hiermit steht es im Zusammenhang, daß bei Zuwachsnachweisungen die Vorerträge vielfach gar nicht einbezogen wurden. Werden sie, wie es für allgemeine Erörterungen nötig ist, gebührend berücksichtigt, so wird sich das Ergebnis der Zuwachsuntersuchungen meist günstiger für den Hochwald gestalten. Nach den charakteristischen Eigentümlichkeiten des Mittelwaldes kann kein Zweifel darüber bestehen, daß er unter übrigens gleichen Umständen nicht mehr, sondern weniger Zuwachs leistet, als der Hochwald. Er leistet weniger, weil sich ein größerer Teil des Zuwachses an den Ästen anlegt und weil in der Einheit des erzeugten Reis- und Knüppelholzes weit mehr anorganische, dem Boden entzogene Stoffe enthalten sind, als im ausgereiften Schaftholz. In gleicher Richtung wirkt die häufigere und stärkere Blüten- und Fruchtbildung, sowie die Abnahme der Ausschlagfähigkeit der Stöcke. Auch zeigt der Boden, von dessen Zustand der Zuwachs abhängig ist, häufig einen Rückgang, dem schwer entgegenzutreten ist. Die Stockausschläge des Unterholzes und die verschiedenen Klassen des Oberholzes können sich nicht zu einem so einheitlichen, den Boden schützenden Bestand vereinigen, wie es in den Dickungen und Stangenorten des Hochwaldes der Fall ist.

Zugunsten des Mittelwaldes wird von seinen Freunden häufig auf die hohen Zuwachsprozente hingewiesen, durch die er sich dem Hochwald gegenüber auszeichnet. Wohl sind breite Jahrringe und hohe Zuwachsprozente für viele wirtschaftliche Fragen (Grade der Bestandsdichte, Hiebsreife, Überhalt) von hervorragender Bedeutung. Wenn sie aber, wie es beim Mittelwald und ähnlichen Bestandsformen der Fall ist, auf Kosten der Güte des Holzes erzeugt werden, sind sie ein Zeichen unrichtiger Wirtschaft. Trotz der zeitweise sehr bedeutenden Durchmesserzunahme verhalten sich Mittelwaldstämme in bezug auf die Gesamtleistung absolut und relativ ungünstig. Die im Alter von 20 und 40 Jahren mit den Unterholzabtrieben erfolgenden Lichtungen

Digitized by Google

steigern den Stärkezuwachs in einem Alter, in dem hierzu noch keine Veranlassung vorhanden ist. Das starke Jugendwachstum wird auf Kosten der Astreinheit bewirkt. Dagegen gibt es kein Mittel, die geringen Zuwachsprozente alter, großkroniger Mittelwaldstämme zu erhöhen, wie es bei geschlossen erzogenen Hochwaldungen durch gute Durchforstungen und Lichtungen möglich ist.

Der wichtigste Grund, welcher das Aufgeben der Mittelwaldwirtschaft bewirkt hat, liegt in der Tatsache, daß sie nicht imstande gewesen ist, dem Jungwuchs gute Entwicklungsbedingungen zu schaffen. Die im Mittelwalde ausgeführten Kulturen leiden einmal unter dem Druck des auf der ganzen Fläche verteilten Oberholzes; sie leiden auch durch die schnellwüchsigen Stockausschläge und durch den Einfluß der Standortsgewächse, die sich auf den meist guten Böden, die der Mittelwald einnimmt, reichlich einfinden und kräftig entwickeln. Auch durch das Herausschaffen schwerer, starkkroniger Stämme werden Schäden an den Jungwüchsen verursacht. Diese überall hervortretende Eigenschaft des Mittelwaldes hat zu der in fast allen Ländern gegebenen Vorschrift geführt, daß die Kulturen in der Form von Horsten ausgeführt werden. Diese haben auch nach der genannten Richtung unleugbare Vorzüge. Horste sind aber kleine Hochwälder, und durch ihre Verbindung wird der frühere Mittelwald nicht erhalten, sondern es entsteht der Plenterwald, der an manchen Orten, namentlich bei reichem Oberholzvorrat, durch den das Unterholz erdrückt wird, der natürliche Nachfolger des Mittelwaldes geworden ist.

Daß der Mittelwald in den amtlichen Anweisungen der Betriebsregelung und demgemäß auch in der Wirtschaftsführung der preußischen Staatsforsten beseitigt ist, muß nach dem Gesagten als eine logische Folge der Wirtschaftsgeschichte der neueren Zeit angesehen werden. Auch in den meisten anderen deutschen Staaten wird teils gar nicht, teils nur beiläufig auf ihn Bezug genommen. Nur in Baden wird ihm entschiedene Beachtung gezollt. Die Dienstanweisung von 1924 [1]) gibt Vorschriften über die Ermittelung des Vorrats. Das Oberholz der 10 ältesten Jahresschläge soll stammweise von 15 cm ab gemessen werden. Der Normalvorrat des Unterholzes wird gleich dem Produkt aus dem Durchschnittszuwachs desselben und der halben Umtriebszeit gesetzt. Der Oberholzvorrat ergibt sich aus der durchschnittlich je Hektar für die Mitte der Unterholzumtriebszeit angestrebten Masse, vervielfältigt mit der Fläche. Aber auch in Baden hat die Wirtschaft schon in der letzten Zeit eine ähnliche Richtung genommen, wie in Norddeutschland; und in Zukunft wird dies voraussichtlich in noch höherem Maße der Fall sein. Hierfür spricht schon die geringe Ausdehnung des Mittelwaldes, der in den Staatswaldungen nach den Erhebungen von 1904 nur mit 3,5 Prozent an

[1]) Dienstweisung über Forsteinrichtung von 1924, § 5.

Digitized by Google

der gesamten Waldfläche beteiligt ist[1]). Ferner kommt die Zunahme des Oberholzvorrats in Betracht. Bei einer Masse desselben von 300 fm je Hektar[2]) kann die Eigenart des Mittelwaldes nicht aufrecht erhalten werden; das Unterholz wird zum Teil erdrückt. Sodann ist auch in Baden die Ausführung der Kulturen häufig in der Form von Horsten bewirkt worden[3]), durch deren Verbindung früher oder später Plenterwald entsteht. Endlich hat auch die Zusammensetzung des Oberholzes ihre Besonderheiten. Die Waldbilder, die dem von Norden kommenden Besucher vorgeführt werden, entsprechen weder dem Muster der Lehrbücher, noch dem mit sehr starken Stämmen durchsetzten Oberholz vieler preußischen früheren Mittelwaldreviere. Es herrschen vielmehr die mittleren Oberholzklassen vor, wodurch der hohe Zuwachs[4]), der für den Mittelwald nachgewiesen wird, wesentlich begründet ist. Das Unterholz wird durch den Anflug von Hainbuchen und anderen Holzarten weit besser vervollständigt, als es in Norddeutschland der Fall zu sein pflegt. Durch diese Eigentümlichkeiten wird der Gedanke des Übergangs des Mittelwaldes zum Lichtungsbetrieb mit natürlichem oder künstlichem Unterstand nahegelegt, der sich bei mindestens gleicher Massenleistung durch bessere Beschaffenheit der Stammformen vor jenem auszeichnet.

Die für den Mittelwald gültigen Bestimmungen über die Ermittelung von Vorrat und Zuwachs wurden von Danckelmann[5]) auf den **Plenterwald** übertragen. Im Lehrrevier Eberswalde wurden Plenterwaldblöcke gebildet, zunächst veranlaßt durch die besonderen Schäden, welche die Kiefer auf früheren Ackerflächen durch den Wurzelpilz zu erleiden hat, dann auch mit Rücksicht auf Naturschönheit in der unmittelbaren Nähe der Stadt. Die ausgeschiedenen Plenterwaldblöcke wurden in Schläge eingeteilt. Für jeden Schlag wurden die Holzmassen, getrennt nach Holzarten (namentlich Kiefer und Buche) und Stärkestufen (von 7—20, 21—34, 35—50, über 50 cm Brusthöhendurchmesser), aufgenommen und die zugehörigen Zuwachsprozente berechnet. In den Wirtschaftsplänen wurde für die einzelnen Schläge die Zeit des Hiebes bestimmt und dann der gefundenen Holzmasse der in der Zwischenzeit zu erwartende Zuwachs zugezählt. Wie im Mittelwald wurde auch hier gutachtlich bestimmt, wieviel von der unmittelbar vor dem Hiebe vorhandenen Masse genutzt und wieviel übergehalten werden

[1]) Nach den Allgemeinen Mitteilungen über die forstlichen Verhältnisse Badens 1909, S. 15.

[2]) Schuberg (Zur Betriebsstatistik im Mittelwalde 1898) gibt für Probeflächen aus dem Stadtwald von Durlach und dem Forstbezirk Karlsruhe die Oberholzmasse zu 241—251 und 359 fm an.

[3]) Krutina, Forstwissenschaftl. Zentralblatt 1879, S. 340 f.

[4]) Amtliche Mitteilungen, Anlage 8.

[5]) In den Betriebsplänen für das Lehrrevier von 1898.

Digitized by Google

sollte. Im Anschluß an die Feststellung dieser Massen wurden auch über die Art des Hiebes und die vorzunehmenden Kulturen Vorschriften gegeben. Das von Danckelmann bei der Betriebsregelung von Eberswalde angewandte Verfahren bildete ein ausgezeichnetes Lehrmittel — einmal in waldbaulicher Beziehung, da man in den Schlägen vor und nach dem Hiebe sehr gut Beobachtungen über das Verhalten der Holzarten, über den Einfluß des Bodens und der Beschirmung des Altholzes auf die Entwicklung der natürlichen und künstlichen Verjüngung machen konnte; sodann auch in taxatorischer Hinsicht, da das liegende Holz des letzten Schlages und das stehende der übrigen Schläge für Zuwachsuntersuchungen bessere Beispiele darbot als Bücher und Sammlungsgegenstände. Auch für den Kleinbesitz hat der Plenterwald anerkannte Vorzüge. Wie es sich in der großen Wirtschaft verhält, wird bekanntlich sehr verschieden beurteilt.

Im Gegensatz zum Mittelwald ist der Plenterwald eine Betriebsart, die in Zukunft zweifellos Bedeutung behalten wird; und zwar nicht nur unter besonderen Verhältnissen — mit Rücksicht auf die größeren oder kleineren Bestandeslücken, die durch Schnee- und Windbruch, Insekten und andere Naturschäden verursacht werden —, nicht nur aus Gründen der landschaftlichen Schönheit und Sicherheit, sondern auch wegen seiner Leistungen von Massen- und Werterträgen und seiner Tauglichkeit zu wissenschaftlichen Untersuchungen. Für alle auf Ertrag und Zuwachs gerichteten Arbeiten bietet der natürliche und der wirtschaftlich gepflegte Plenterwald eine reiche Fülle von Untersuchungsobjekten. Auch sein Verhalten zum Boden, das die nachhaltige Zuwachserzeugung bestimmt, muß in vieler Hinsicht als Muster angesehen werden. Er hat daher in der Neuzeit in zunehmendem Maße Freunde und Anhänger gefunden. In Deutschland hat in den letzten Jahren die Form des Plenterwaldes, welche unter der Bezeichnung „Dauerwald" bekannt geworden ist, das Interesse der Forstwirte im besonderen Grade erregt. Seine entschiedensten Vertreter, Möller und Wiebecke, hielten seine Überlegenheit über den schlagweisen Betrieb in bezug auf die Holzmassenerzeugung a priori und ohne daß zahlenmäßige Beweise erbracht wurden, für erwiesen. Möller[1]) wollte zwar die Unterordnung des von ihm vertretenen Dauerwaldes unter den Begriff des Plenterwaldes nicht gelten lassen. „Dauerwald ist nicht Plenterwald", lautet eine seiner Thesen. Allein scharfe Unterschiede der hierher gehörigen Begriffe sind nicht durchführbar. Wer größere Plenterwaldgebiete kennen gelernt und bearbeitet hat, weiß, daß der wirkliche Plenterwald sehr verschieden zusammengesetzt sein kann, daß das Bild eines Plenterwaldes, wie es in den Lehrbüchern des Waldbaues und in anderen Schriften[2]) dargestellt wird, auf großen Flächen nicht vorkommt, und daß

[1]) Der Dauerwaldgedanke 1922, Inhaltsübersicht II a.

[2]) Unter diesen sei hier namentlich auf Tichy, Der qualifizierte Plenterbetrieb (S. 61, Normalien), hingewiesen.

Digitized by Google

man sich als Leiter akademischer Exkursionen und Reisen, um seine Ansicht über den Plenterwald zu begründen, meist besondere Stellen aussuchen muß, deren Beschaffenheit den Anschauungen und Maßnahmen, die man begründen will, einigermaßen entspricht. Die wesentlichste Eigentümlichkeit des Plenterwaldes bleibt immer das Vorhandensein verschiedener Altersstufen auf derselben Fläche; und diese Eigenschaft ist auch dem Dauerwald eigentümlich.

Die Frage, ob der Plenterwald (abgesehen von Örtlichkeiten, wo der Charakter des Schutzwaldes an erster Stelle steht) erhalten oder eingeführt werden soll, wird in erster Linie von den klimatischen Verhältnissen und der Holzart bestimmt. Wie sehr da Klima auf zwei der wichtigsten Eigenschaften, die beim Plenterwald von Bedeutung sind, nämlich auf die Häufigkeit der Samenjahre und die Fähigkeit, Schatten zu ertragen, einwirkt, tritt bei allen Vergleichungen hervor, die in dieser Richtung in Ländern mit verschiedenen klimatischen Verhältnissen gemacht werden können. Je wärmer das Klima ist, um so größer ist die Fähigkeit, Schatten zu ertragen, um so häufiger sind die Samenjahre. Die Gesamtheit der einschlagenden Faktoren gestaltet sich im Standortsoptimum am günstigsten. Unter den deutschen Hauptholzarten steht bezüglich der Tauglichkeit zum Plenterwald die Tanne obenan. Wie sehr ihr Dasein die Entstehung und Erhaltung des Plenterwaldes fördert, lehren alle größeren Waldgebiete, in denen sie von Natur vorkommt [1]). Durch ihren Anflug unter dem vollen Schirm anderer Holzarten wird die Ungleichaltrigkeit von selbst hergestellt. Auch die Bedeutung, die den Schutzaufgaben des Waldes beigelegt wird, wirkt auf die Ausdehnung des Plenterwaldes ein. Es ist daher auch sehr erklärlich, daß zur Zeit in der Schweiz, wo für die Tanne ein Optimum vorliegt und auf die Schutzwirkungen des Waldes besonderer Wert zu legen ist, der Plenterwald die entschiedensten Freunde und Vertreter gefunden hat. Die Verhältnisse der norddeutschen Ebene sind aber von jenen der Schweiz nach den wesentlichsten hier in Betracht kommenden Richtungen abweichend. Auf den Sandböden Norddeutschlands ist die Kiefer weitaus die wichtigste Holzart. Sie gibt ihr starkes Lichtbedürfnis, wenn es auch bisweilen bezweifelt wird, immer wieder

[1]) Treffend wird das Verhalten der Tanne von einem der besten Kenner des Plenterwaldes in der Schweiz hervorgehoben — Balsiger, Der Plenterwald 1914, S. 12: Buche und Fichte halten als Schattenhölzer wohl längere Zeit im Druck aus, aber es geht ihnen meist die Fähigkeit ab, nachträglich die verkümmerte Form mit einer vollkommeneren zu vertauschen. Diese Haupteigenschaft der Plenterholzart besitzt einzig die Weißtanne, indem sie alle Beschattungsgrade, allerdings in latenter Lebenstätigkeit, erträgt, um dann nach eingetretener Freistellung einer normalen Ausbildung und der höchsten Massenzunahme zuzustreben. Wer das Verhalten der Weißtanne in ihrem natürlichen Verbreitungsgebiet nicht beobachtet hat, kann sich deshalb auch nicht einen richtigen Plenterwald denken, und es ist nicht Zufall, daß die abschätzigen Urteile über diese Waldform hauptsächlich aus Gegenden kommen, wo die Weißtanne nicht den Grundstock größerer Waldgebiete bildet.

Digitized by Google

zu erkennen. Auf den meisten Flächen des norddeutschen Waldes sind Mischbestände von Kiefer und Buche die wichtigste Bestandesform. Aber die Bedingungen, sie in der Form des Plenterwaldes zu erziehen, sind hier weit schwerer herzustellen. Die Natur kommt dem Plenterwalde nicht entgegen, wie es bei der Tanne der Fall ist. In zu kaltem Klima und auf zu geringem Boden bleiben die Leistungen der Buche in bezug auf Zuwachs und Bodenschutz trotz mancher gegensätzlichen Ansichten sehr dürftig. Wo aber die allgemeinen Wuchsbedingungen beiden Holzarten genügen, wird aus den Mischbeständen von Buche und Kiefer diese letztere durch die mehr Schatten ertragende Buche zurückgedrängt, wie gerade jetzt in den Plenterwaldblöcken von Eberswalde sehr klar zu ersehen ist.[1]) Dieselbe Entwicklung tritt auch bei der Mischung anderer Schatten- mit Lichtholzarten auf. Insbesondere ist die Geschichte der gemischten Eichen- und Buchenbestände in dieser Beziehung sehr lehrreich. Unter dem Einfluß der ständigen Beschattung des Plenterwaldes ist die Eiche in vielen Waldungen Mitteldeutschlands im starken Maße zurückgegangen.

Der hier kurz dargestellten Entwicklung entspricht auch die Richtung, welche die meisten Staatsforstverwaltungen, insbesondere auch die preußische (auf die ich mich hier beschränke) eingehalten haben. Das Bestreben, dem Plenterwalde eine größere Ausdehnung zu geben, trat, wie den älteren Fachgenossen noch erinnerlich ist, schon im letzten Drittel des vorigen Jahrhunderts hervor. Es wurde namentlich vom Oberforstmeister Wernеburg vertreten, welcher zunächst (1867) in den „Forstlichen Blättern" von Grunert, später (1875) in der „Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen" für eine weitgehende Einführung des Plenterbetriebes bei Buche, Eiche, Kiefer, Fichte und Tanne eintrat. Er gelangte bei der Abwägung des Verhaltens beider Betriebsarten zu dem Ergebnis, daß der Plenterwald nicht nur wegen seiner höheren Erträge, sondern auch mit Rücksicht auf andere (klimatische, meteorologische usw.) Verhältnisse vor dem schlagweisen Betrieb

[1]) Ich habe meine Ansicht über die Verjüngung der Kiefer im Plenterwalde schon im Jahrgang 1902 dieser Zeitschrift (S. 593) mit den Worten ausgesprochen: „Die Kiefer leistet auf dem vorliegenden Sandboden einen dreifach höheren Wertzuwachs als die Buche. Sie muß auch da, wo reichlich Buchen-Jungwuchs vorhanden ist, auf der ganzen Fläche den herrschenden Bestand bilden. Soll die Kiefer in genügendem Maße an der zukünftigen Bestandesbildung Teil haben, so bleibt kein anderes Mittel, als daß Kahlschläge von regelmäßigen oder unregelmäßigen Formen geführt werden, auf denen sie künstlich angebaut wird. Mit der Führung solcher Schläge wird aber der dem Plenterwald eigentümliche Charakter, der durch das unmittelbare Nebeneinanderwachsen verschiedenaltrigen Holzes oder doch kleinerer Horste gekennzeichnet wird, umgestoßen. Es bilden sich Hochwaldbestände, die in sich gleichalterig sind und von ihrer Umgebung um einige Jahrzehnte abweichen." Der jetzige Stand der Kiefernkulturen und Naturverjüngungen unmittelbar bei Eberswalde beweist die Richtigkeit des damals ausgesprochenen Urteils.

Digitized by Google

den Vorzug verdiene. Diese und ähnliche Äußerungen gaben der preußischen Staatsforstverwaltung Veranlassung, zu der Frage der Einführung des Plenterwaldes Stellung zu nehmen. In dem Abschnitt über die allgemeinen Wirtschaftsgrundsätze des bekannten Werkes v. Hagens[1]) wurde dargelegt, daß in den vom Wurzelpilz befallenen, lückig gewordenen Kiefernstangenorten der Provinz Hannover und anderer Bezirke ein plenterwaldartiger Betrieb notwendig geworden sei, um die entstandenen Blößen vor einer Verwilderung des Bodens zu schützen. Eine weitergehende Ausdehnung des Plenterwaldes sollte aber nicht vorgenommen werden. Es wurde bemerkt: „Gegen grundsätzliche Einführung des Plenterbetriebs da, wo die Verhältnisse nicht dazu nötigten, hat die Forstverwaltung sich im allgemeinen ablehnend verhalten. Wird die Gesamtheit der preußischen Staatsforsten ins Auge gefaßt, so kann nicht zugegeben werden, daß der von den Anhängern des Plenterwaldes namentlich in betreff der Kiefernforsten behauptete Rückgang des Waldzustandes infolge des bisher befolgten Wirtschaftssystems wirklich eingetreten und hierin ein zwingender Grund zu finden sei, dasselbe zu verlassen... Es kann mit Sicherheit angenommen werden, daß die jetzige Generation der nachfolgenden einen verbesserten, nicht aber einen verringerten Boden- und Bestandeszustand überliefern wird. Die Unzuträglichkeiten des Plenterbetriebes sind schon in betreff einer erschwerten Wirtschaftskontrolle und gesteigerter Anforderungen bezüglich der Leistungsfähigkeit und Zahl der Forstbeamten so erheblich, daß allein hieraus ein gewichtiges Bedenken gegen die grundsätzliche Einführung dieser Betriebsart entnommen werden muß, ganz abgesehen davon, daß viele der von dem Plenterwald erhofften Vorteile namentlich auf den geringeren Bodenklassen sich kaum verwirklichen dürften." Möller[2]) nahm auf diese Erklärungen Bezug, glaubte jedoch, daß die Erschwerung der Wirtschaft und andere Nachteile des Plenterwaldes durch seine höheren Zuwachsleistungen und durch die Vermeidung mancher Nachteile des Kahlschlags überwogen würden. „Die Massenerzeugung des Dauerwaldes ist größer als die des schlagweisen Hochwaldes", ist eine These, die er in den Vordergrund stellen zu sollen glaubte. Indessen ein allgemeingültiger Beweis hierfür ist weder durch die mitgeteilten Wachsraumzahlen, noch durch die Möglichkeit des Wachsens einer jungen Bestandesgeneration unter einer älteren, noch durch die positiven Zuwachsnachweise, insbesondere diejenigen aus Bärenthoren, erbracht worden.[3]) Auch die sonst dem Plenterwald zugeschriebenen Vorzüge bedürfen, wenn sie sich nicht auf bestimmte Verhält-

[1]) v. Hagen-Donner, Forstl. Verhältnisse Preußens, 3. Aufl., Abschnitt V 9, Allgemeine Wirtschaftsgrundsätze, S. 179.

[2]) Dauerwaldgedanke II d und e, die v. Hagen-Donner'sche Beurteilung des Plenterwaldes.

[3]) Bestimmtere Angaben über die Höhe des Zuwachses folgen im nächsten Abschnitt dieser Abhandlung (Bestimmungsgründe für den Zuwachs und Mittel seiner Förderung).

Digitized by Google

nisse beziehen, sondern allgemein behandelt werden sollen, gar sehr der Einschränkung. Ein umfassender Rückblick auf die Geschichte der großen Waldgebiete Deutschlands läßt darüber keinen Zweifel, daß die Einführung des schlagweisen Betriebs, die zu Anfang des 19. Jahrhunderts auf Grund der Autorität und Wirksamkeit von G. L. Hartig, H. Cotta, Pfeil, K. Heyer und anderer hervorragender Forstwirte erfolgte, der größte Fortschritt gewesen ist, den die Forstwirtschaft seither gemacht hat. Sie wird auch an den meisten Orten die Grundlage der zukünftigen Wirtschaft bleiben. Die wichtigsten Vorzüge einer als Dauerwald bezeichneten Wirtschaft lassen sich auch im Rahmen des schlagweisen Betriebs durchführen. Das Verdienst der Vertreter des Dauerwaldes liegt nicht darin, daß sie die Forstwirtschaft mit neuen Bestandesformen und Wirtschaftsgrundsätzen bereichert hätten, sondern vielmehr darin, daß sie bereits bestehende, ziemlich allgemein anerkannte Grundsätze der Forstwirtschaft mit Bestimmtheit betont und angewandt haben. Die Pflege des Bodens, das Streben von der natürlichen Verjüngung unter entsprechenden Bedingungen tunlichst weitgehende Anwendung zu machen, die Wuchsförderung der besten Stämme in allen Altersstufen, die Befreiung von der strengen Gleichalterigkeit, die Anwendung der Hochdurchforstung, die Ausnutzung des Lichtungszuwachses, die Stetigkeit der Schlagführung — dies alles sind Maßnahmen, die nicht erst durch die Vertreter des sogenannten Dauerwaldes erfunden, sondern die der Forstwissenschaft und Wirtschaft längst eingefügt und von vielen tüchtigen Forstwirten ausgeführt worden sind. Selbst das Liegenlassen des Reisigs ist, wenn auch unbeabsichtigt, in manchen entlegenen Wirtschaftsgebieten wegen Mangels an Absatz in großem Umfang zur Anwendung gelangt und hat erkennbaren Einfluß auf den Zuwachs des bleibenden Bestandes ausgeübt.

Trotz Anerkennung der angedeuteten Vorzüge des Dauerwaldes darf man nicht verkennen, daß auch dem Kahlschlag unter den vorherrschenden Wirtschaftsbedingungen vieler großer Betriebe, namentlich in Norddeutschland, eine weit größere Bedeutung zukommt, als es berechtigt erscheint, wenn der Begriff Dauerwald zu einem Schlagwort gemacht wird, durch das die Ausführung jeder Art von Kahlschlägen als fehlerhaft gebrandmarkt werden soll. Die Unterscheidung zwischen Dauerwaldbetrieben und Kahlschlagbetrieben als prinzipiellen Gegensätzen ist nicht zutreffend und kann nicht aufrecht erhalten werden. Auch dem Kahlschlag fehlt bei guter Führung das Merkmal der dauernden Verbindung mit dem Ganzen, dem er angehört, und dem Altholz, an das er sich anlehnt, durchaus nicht. Die abgetriebene Waldfläche scheidet nicht aus dem Verband der Forstwirtschaft aus, so wenig wie dies bei einem abgeernteten Getreidefeld der Fall ist. Den abzutreibenden oder abgetriebenen Flächen muß der Betriebsleiter in bezug auf ihre Größe, ihre Richtung und Aneinanderreihung seine Aufmerksamkeit in besonderem Maße widmen. Ganz ohne nachteiligen Einfluß auf den Boden geht aller-

Digitized by Google

dings der Kahlschlag nicht vorüber, wie das bei jedem Übergang von einer alten zu einer neuen Bestandesgeneration unvermeidlich ist. Aber der Einfluß, der in lichten Altholzbeständen durch Beerkraut, Heide, Gräser und andere Standortsgewächse ausgeübt wird, ist bei langer Dauer eines solchen Zustandes, zu der ein unrichtiger Konservatismus verleiten kann, für Boden und Zuwachs weit nachteiliger als eine einmalige, kurze völlige Bloßlegung des Bodens, zumal wenn diesem der seitliche Schutz des Altholzes erhalten bleibt, wie es bei schmalen, allmählich aneinandergereihten Schlägen der Fall ist. Unter vielen Verhältnissen gibt es nach wie vor kein besseres Mittel zur Hebung des Zuwachses und zur Verbesserung des Bodenzustandes, als den kahlen Abtrieb und den alsbaldigen Anbau der abgetriebenen Flächen durch gute Kulturen in nicht zu weiten Verbänden, wodurch ein baldiger Schluß der Jungwüchse und eine schnelle Deckung des bloßgelegten Bodens herbeigeführt wird.

Dem angegebenen Standpunkt der Staatsforstverwaltung entspricht auch die Richtung, welche die Betriebsregelung genommen hat. Sie ist nicht erfolgt im Sinne des akademischen Lehrers, der, wie ich selbst bei den Übungen der Forsteinrichtung in Eberswalde, die Mannigfaltigkeit der Wuchsbedingungen im Plenterwalde benutzt, um dem Zuwachs der einzelnen Stammklassen festzustellen und den Abnutzungssatz darauf zu begründen. Sie ist vielmehr im Sinne einer größeren Einfachheit erfolgt. Die Schrift v. Hagens beschränkt sich bezüglich der Betriebsregelung des Plenterwaldes auf die Bemerkung, daß bei der Berechnung des Abnutzungssatzes in der Regel der Haubarkeitsdurchschnittszuwachs zum Anhalt genommen werden soll. In der Betriebsregelungsanweisung von 1912 ist das in der Neuzeit angewandte Verfahren kurz und klar dargestellt. Auch die neue Anweisung[1]) hat diesen Standpunkt eingehalten. Hier wird bemerkt: „Zunächst ist nach dem Abschluß des Altersklassennachweises unter Beachtung des durchschnittlichen Bestandesschlusses gutachtlich festzustellen, ob ein annähernd normaler Vorrat oder ein Vorratsmangel oder ein Vorratsüberschuß vorhanden ist. Sodann wird der jährliche Gesamtdurchschnittszuwachs an Derbholz im ganzen angesprochen oder durch Summierung der Schätzungen für die einzelnen Wirtschaftsfiguren ermittelt. — Die angemessene Jahresabnutzung wird je nach Höhe des Vorrats dem Durchschnittszuwachs gleichgestellt oder niedriger oder höher als dieser bemessen.

2. Versuchswesen.

Die gründlichsten Arbeiten über den Zuwachs sind von den Vertretern des forstlichen Versuchswesens ausgegangen. Schon seit langer Zeit wurde erkannt, daß man für die Ertragsregelung Grundlagen haben müsse, die von

[1]) Anweisung zur Ausführung der Betriebsregelungen in den Preußischen Staatsforsten vom 1. April 1925, S. 32.

Digitized by Google

den die Wirtschaftspläne aufstellenden Personen nicht genügend hergestellt werden können. Von den Vertretern der Forstwissenschaft wurden planmäßige Untersuchungen über den Zuwachs verlangt. K. Heyer erließ 1845 einen „Aufruf zur Bildung eines Vereins für forststatische Untersuchungen", als dessen Aufgabe er die Erforschung der Erträge an Holz und Nebennutzungen bezeichnete. Im folgenden Jahre verfaßte Heyer in Verbindung mit anderen Fachgenossen eine „Anleitung zu forststatischen Untersuchungen", welche im ersten Teile die Hauptnutzungserträge, im zweiten die Nebennutzungen, im dritten weitere Untersuchungsgegenstände aus den Gbieten des Waldbaues, der Forstbenutzung, des Forstschutzes und der Ertragsregelung behandelte. Aber obwohl die Bedeutung solcher Untersuchungen allgemein anerkannt und ihre Durchführung ersehnt wurde, schritt diese doch zunächst nur sehr langsam vorwärts. Ein Hindernis des Fortschritts war der Mangel an Einheit in den auf den Ertragsnachweis gerichteten Bestrebungen und die Verschiedenheit der Maße in den einzelnen Ländern. Erst nachdem die Einheit der deutschen Volkswirtschaft auch auf forstlichem Gebiet hergestellt war, konnte sich das Versuchswesen rascher entwickeln. Gelegentlich der Forstversammlung zu Braunschweig 1872 konstituierte sich der Verein der Forstlichen Versuchsanstalten Deutschlands zu dem Zwecke, die Ziele des forstlichen Versuchswesens durch einheitliche Arbeitspläne, durch zweckdienliche Arbeitsteilung und durch angemessene Veröffentlichung der Ergebnisse zu fördern[1]). Daraufhin konnten auch die erstrebten, auf Zuwachs und Ertrag gerichteten Untersuchungen erfolgreicher in Angriff genommen werden.

Nach dem Arbeitsplan für die Aufstellung von Holzertragstafeln von 1874 hat sich die Erhebung von Masse und Zuwachs auf möglichst normale und gleichartige Bestände zu erstrecken[2]). Zur Erhebung der Masse wird in der Regel das Probestammverfahren angewandt. Bei demselben werden nach Ausscheidung und Aufarbeitung des im Wege der Durchforstung zu entnehmenden Nebenbestandes Stammklassen (in der Regel fünf) mit gleichen Stammzahlen gebildet. Für jede Klasse werden mehrere Probestämme gefällt und deren Holzgehalt durch sektionsweise Messung genau ermittelt. Aus dem Unterschied zwischen der Holzmasse zu Anfang und Ende der Wuchsperiode ergibt sich unter Hinzufügung des im Wege der Durchforstung entnommenen Materials der Zuwachs.

Die erste Holzart, welche von den Vertretern der Versuchsanstalten zur Untersuchung von Masse und Zuwachs herangezogen wurde, war die Fichte. Baur[3]) veröffentlichte 1877 seine bekannte Schrift, in welcher die Ergebnisse der Untersuchungen über Höhenwuchs, laufenden und durchschnittlichen

[1]) Ganghofer, Das forstliche Versuchswesen, Band I, Vorwort.
[2]) A. a. O., S. 388, II. Erhebungsverfahren.
[3]) Die Fichte in Bezug auf Ertrag, Zuwachs und Form.

Digitized by Google

Zuwachs, sowie über die Zuwachsprozente mitgeteilt wurden. Gleichzeitig wurden auch von Kunze[1]) auf Grund einer gründlichen Bearbeitung der Fichtenprobeflächen der Sächsischen Versuchsanstalt Ertragstafeln veröffentlicht, denen eine genaue Beschreibung des Standortes und Bestandes beigefügt wurde. Die Arbeiten von Baur und Kunze gaben aber nur den auf den Haubarkeitsertrag entfallenden Teil zu Zuwachses an. Um zu einer klaren Einsicht über den Verlauf des Gesamtzuwachses zu gelangen, durften die Vorerträge nicht außer acht gelassen werden. Die später aufgestellten Fichtenertragstafeln, namentlich diejenigen von Schwappach, die am meisten Verbreitung gefunden haben, gaben neben den Haubarkeitserträgen auch die ausscheidenden Massen und den Gesamtzuwachs an. Wie bei der Fichte so wurden auch für Kiefer, Buche, Tanne, später auch Eiche und Erle vollständige Ertragstafeln aufgestellt, so daß solche jetzt für die wichtigsten bestandbildenden deutschen Holzarten vorliegen. Auch die Vertreter des Versuchswesens anderer Staaten, namentlich Österreichs und der Schweiz, haben durch Aufstellung von Ertragstafeln an den Fortschritten dieses wichtigen Gebiets der Forstwirtschaft mitgewirkt. Auch unabhängig vom Zwecke vollständiger Ertragstafeln haben die Vertreter des Versuchswesens Nachweise über Zuwachs und Ertrag gegeben. Insbesondere sind hier diejenigen Arbeiten hervorzuheben, welche den Einfluß technischer Maßnahmen auf den Zuwachs der Bestände nachzuweisen sich zum Ziele setzten.

So wertvoll nun die vorliegeden Ertrags- und Zuwachstafeln auch sind, so muß man sich bei ihrer Anwendung doch stets bewußt bleiben, daß die Bedingungen, unter welchen sie aufgestellt sind, von den in der Praxis vorliegenden stark abweichen. Die Erhebungen, welche die Versuchsanstalten vornehmen, sollen sich auf möglichst normale und gleichartige Bestände erstrecken. Unter normalen Beständen sind nach § 6 des genannten Arbeitsplans solche zu verstehen, „welche nach Maßgabe der Holzart und des Standorts bei ungestörter Entwicklung auf großen Flächen von mindestens 1 Hektar als die vollkommensten anzuerkennen sind". Wie stark abweichend von diesem Begriff aber die dem Wirtschaftsführer oder Taxator vorliegenden Bestände häufig sind, bedarf keiner weiteren Ausführung. Zunächst ist auf die große Menge der Standortsverschiedenheiten hinzuweisen. Abweichungen in Höhenlagen und Exposition, Unterschiede in den chemischen und physikalischen Eigenschaften, im Humusgehalt des Bodens u. a. Verhältnisse bewirken mehr oder weniger starke Unterschiede der Zuwachserzeugung, was bekanntlich Borggreve[2])

[1]) Beiträge zur Kenntnis des Ertrags der Fichte auf normal bestockten Flächen — Tharandter Jahrbuch 1877, 27. Band, Supplementheft.

[2]) Forstabschätzung, S. 87 f., Ertragstafel-Schätzung. Die übertriebene Betonung der Mannigfaltigkeit der die Zuwachsbildung bestimmenden Faktoren führte Borggreve zu dem Satz: „Die Zahlen der neuen, auf Veranlassung und nach dem Arbeits-

Digitized by Google

zu seiner abfälligen Beurteilung der Arbeiten der Versuchsanstalten Veranlassung gab. Sodann sind auf den Inhalt der Ertragstafeln die Ansichten ihrer Bearbeiter von Einfluß. Was unter normalen Beständen zu verstehen sei, kann je nach den Wirtschaftsprinzipien und Wirtschaftszielen verschieden aufgefaßt werden. Bei einem Vergleich der verschiedenen Autoren, die Ertragstafeln aufgestellt haben, gibt sich dies sehr bestimmt zu erkennen. Auch können sich die Anschauungen desselben Autors im Laufe der Zeit verändern, wie aus den Ertragstafeln der Preußischen Versuchsanstalt klar ersehen werden kann. Normalertragstafeln von bleibendem Charakter gibt es nicht. In der letzten Zeit ist es namentlich der Durchforstungsbetrieb, der auf den Inhalt der Tafeln von Einfluß ist. Den früheren Ertragstafeln liegen Niederdurchforstungen von teils mäßigem teils starkem Grade zu Grunde. In der Neuzeit gewinnt aber die Hochdurchforstung zunehmende Bedeutung. Sie wirkt auf die Elemente des Ertrags, namentlich auf Stammzahl und Durchmesser, wesentlich ein.

Von noch größerem Einfluß auf die Anwendung der bestehenden Normalertragstafeln als die Art und der Grad der Durchforstung ist der Umstand, daß diese den Verhältnissen reiner Bestände Ausdruck geben. Zweifellos sind diese auch am besten geeignet, wenn es sich darum handelt, das Verhalten der einzelnen Holzarten an sich, ohne Beziehung zu anderen, darzustellen. Für die wirtschaftliche Richtung der Zukunft wird aber in sehr vielen Fällen die Herstellung und Behandlung gemischter Bestände die wichtigste Aufgabe sein, die an die Wirtschaft gestellt wird. Für Lichtholzarten, die im höheren Umtrieb bewirtschaftet werden, muß die Herstellung gemischter Bestände Regel sein; auch für Schattenholzarten (in erster Linie Tanne, Fichte, Buche) haben diese anerkannte Vorzüge. Auf den Zuwachs, sowohl der Hauptholzart als auch des ganzen Bestandes, kann aber die Mischung nach ihrer Art und Stärke, nach der Zeit ihrer Anlage, dem relativen Höhenwachstum und andern Verhältnissen von verschiedenem Einfluß sein. Unter Umständen ist die gleiche Maßnahme auf den Zuwachs von entgegengesetzten Folgen. So ergab sich z. B. im Jagen 49 der Oberförsterei Wolfgang bei Hanau, einem 120jährigen Kifern-Buchen-Mischbestand, daß, als die Buchen zum Teil ausgehauen wurden, der Zuwachs der Kiefern

---

plan des Vereins deutscher forstlicher Versuchsanstalten ausgearbeiteten allgemeinen sog. „Normalertragstafeln" sind für irgendwelche wissenschaftliche oder wirtschaftliche Folgerungen allgemeiner Art nicht zu verwerten, weil ihre Ermittelung nach unrichtigen Prinzipien, insbesondere in der vom Verfasser .... als grundfalsch nachgewiesenen Vorstellung resp. Voraussetzung der wirklichen Existenz von Ertragsklassen und resp. eines auch nur leidlich gleichartigen Zuwachsganges in verschieden behandelten Wirtschaftsbeständen verschiedenartiger Standorte erfolgt ist; ein Fehler, der durch alle bei den Einzelerhebungen angewandte, an sich sehr anerkennenswerte Sorgfalt nicht kompensiert oder auch nur wesentlich abgeschwächt werden kann."

Digitized by Google

auf das 1,4 fache des seitherigen stieg.[1]) Die Buche hatte daher auf den Zuwachs der Kiefer seither einen negativen Einfluß ausgeübt. Für den nachhaltigen Zuwachs des Gesamtbestandes ist aber die Buche, welche den Boden produktionsfähig erhält und die Bestandeslücken ausfüllt, zweifellos von positivem Einfluß. In dieser zweifachen, verschiedenartigen Wirkung liegt der Grund, daß sich namhafte Vertreter des Waldbaues in Bezug auf den Einfluß der Mischung auf den Zuwachs und damit auf die Bedeutung gemischter Bestände überhaupt so verschieden ausgesprochen haben. Borggreve[2]) bezeichnet im Gegensatze zur vorherrschenden waldbaulichen Richtung die ganze sogenannte Theorie der gemischten Bestände als einen bodenlosen Dilettantismus und stellte gegen die Ausführung des Lichtungsbetriebs mit Unterbau, des sichersten Mittels, gemischte Bestände herzustellen, eine ganze Reihe von Thesen auf[3]); und G. Wagener[4]) schließt den Abschnitt seines Waldbaus über die Wachstumsleistungen der Waldbäume beim Zusammenleben schattenertragender und lichtbedürftiger Holzarten mit der Bemerkung: „Die Frage: Kann eine ständige, das Baumholzalter der Holzbestände überdauernde Mischung der ertragsreichsten Holzarten mit minder produktiven waldbaulich gerechtfertigt werden? muß selbstverständlich verneint werden. Weder die gleichmäßige noch die horstförmige Untermischung kann nutzbringend sein, weil die nächste Wirkung eine wesentliche Verringerung des Gebrauchswertes der Holzproduktion sein würde." .

Aus den vorstehenden Bemerkungen ergibt sich, daß die Zuwachssätze der vorliegenden Normalertragstafeln nicht ohne weiteres auf die Verhältnisse eines bestimmten Reviers übertragen werden dürfen. Der Begriff des Normalen kann, wie oben bemerkt wurde, sehr verschieden aufgefaßt werden. Immer ist er auch zum Boden in Beziehung zu setzen. Die schönsten Bestände, unter denen der Boden einen Rückgang zeigt, sind nicht als normal zu bezeichnen. Trotz der hieraus hervorgehenden Beschränkung ihrer unmittelbaren Anwendbarkeit haben und behalten die bestehenden Normalertragstafeln der Hauptholzarten theoretische und praktische Bedeutung; sie sind wertvolle Hilfsmittel für alle Ertrags- und Zuwachsschätzungen. Nur darf man sie nicht mechanisch verwenden. Bevor man mit Hilfe von Normalertragstafeln Zahlen über den Zuwachs einschätzt, bedarf es gründlicher Überlegungen, sowohl über die allgemeinen Verhältnisse des betreffenden Wirtschaftsgebiets, als auch über die Beschaffenheit der einzelnen Bestände, deren Masse und Zuwachs zahlenmäßig angegeben werden sollen. Für die zukünftige Richtung der Zuwachs und Ertrag betreffenden Arbeiten

[1]) Martin, Folgerungen der Bodenreinertragstheorie, 3. Band, S. 73 u. 84.

[2]) Die Forstreinertragslehre, S. 134.

[3]) Holzzucht, 2. Aufl., S. 347 f.

[4]) Der Waldbau und seine Fortbildung, 5. Abschnitt V.

Digitized by Google

ergibt sich hieraus, daß die vorliegenden Nachweise nicht als abgeschlossen angesehen werden können. Da der Zuwachs mit fast allen anderen Zweigen der Forstwissenschaft in Beziehung steht, so ergeben sich mit deren Fortschritten, namentlich auf dem Gebiete des Waldbaus, der Bodenkunde und der forstlichen Statik, auch Veränderungen in Bezug auf die Höhe, Beschaffenheit und Verteilung des Zuwachses. Die zukünftigen Arbeiten werden aber nicht sowohl auf die Herstellung weiterer Normalertragstafeln als vielmehr auf eine kritische Vergleichung der Wirkungen forsttechnischer Maßnahmen auf den Zuwachs gerichtet werden müssen. Ihre Durchführung ist eine wichtige Aufgabe der forstlichen Versuchsanstalten. Für die zeitraubenden Arbeiten der Zuwachsermittelung sind hier weit bessere Bedingungen gegeben, als bei der Betriebsregelung größerer Reviere. Die Forsteinrichtung hat aber die Ergebnisse des Versuchswesens zu benutzen. Wenn dies auch in konkreten Einzelfällen oft nicht möglich ist, so doch bei der allgemeinen Begründung der Gutachten, welche über den Zuwachs der Hauptholzarten abgegeben werden müssen. Die Verbindung von Forsteinrichtung und Versuchswesen muß auch aus diesem Grunde angestrebt und erhalten werden.

3. Forstverwaltung.

Für die Revierverwalter können zwar keine amtlichen Vorschriften über eine scharfe und vollständige Ausführung von Zuwachsnachweisen, da diese zu zeitraubend sind, gegeben werden. Aber durch die Führung der auch zu anderen amtlichen Zwecken dienenden Wirtschaftsbücher lassen sich doch, ohne wesentliche Belastung der buchführenden Beamten, wertvolle Bausteine für Zuwachs- und Ertragsschätzungen gewinnen.

In allen geordneten Betrieben werden die wichtigsten Wirtschaftsergebnisse aufgezeichnet. Solche Nachweise haben zunächst nur für das einzelne Revier, auf das sie sich beziehen, wirtschaftliche Bedeutung. Es ist aber wünschenswert, daß die Ergebnisse, welche einzelne Reviere betreffen, zusammengefaßt, zu wirtschaftlichen Folgerungen verarbeitet und bekannt gegeben werden. Sie lassen sich für eine geschichtliche Methode der Forstwirtschaft, wie sie in diesen Aufsätzen vertreten wird, in vielseitiger Weise verwerten. Tatsächlich sind auch bis zur Zeit vor Ausbruch des Weltkrieges in dieser Richtung wertvolle Fortschritte zu verzeichnen.

Auf die Menge der in den deutschen Staatsforstverwaltungen bestehenden Vorschriften über die Wirtschaftsstatistik kann hier nicht eingegangen werden. Für die Benutzung zu Zuwachsschätzungen haben die auf die tatsächlichen Erträge gerichteten Teile der Statistik am meisten Bedeutung. In Preußen[1]) sind hier neben den „Amtlichen Mitteilungen aus der Ab-

[1]) v. Hagen-Donner, Die forstlichen Verhältnisse Preußens, 2. Abschnitt, Statistische Tabellen, insbesondere Tab. 37 a bis f.

Digitized by Google

teilung für Forsten" das Kontrollbuch, in welches alle Erträge eingetragen werden, und das Hauptmerkbuch besonders hervorzugeben. Das letztere bildet die wichtigste Grundlage jeder auf den wirtschaftlichen Tatsachen aufgebauten Forstgeschichte und kann für die Forstverwaltungen auch anderer Länder als Muster empfohlen werden. Es zerfällt bekanntlich in einen allgemeinen Teil, welcher die bemerkenswertesten wirtschaftlichen Vorkommnisse allgemeiner Natur enthält, und in einen besonderen Teil, der die auf die einzelnen Abteilungen bezüglichen Wirtschaftsergebnisse nachweist. — In Bayern[1]) ist durch die Forsteinrichtungsanweisung von 1910 die sehr zweckmäßige Einrichtung, die auch von Fricke[2]) empfohlen wurde, getroffen, daß auf die Blätter, welche die Standorts- und Bestandesbeschreibungen enthalten, alle Erträge an Hauptnutzungen und Durchforstungen bis zur endlichen Verjüngung eingetragen werden. In der Dienstanweisung über Forsteinrichtung in den Domänen-, Gemeinde- und Körperschaftswaldungen Badens[3]) ist der Forststatistik ein besonderer Abschnitt gewidmet, welcher die Geschichte, die Beschreibung und die Erträge der betreffenden Waldungen nach Betriebsklassen und Wirtschaftsperioden nachzuweisen hat. In Sachsen[4]) endlich sind schon seit Anfang des vorigen Jahrhunderts nach Jahrzehnten geordnete Nachweisungen über die jährliche Abnutzung durchgeführt, aus welchen in Verbindung mit der Schätzung des Vorrats Schlüsse auf den Zuwachs gezogen werden können.

Die wichtigsten Forderungen, die im Interesse der Zuwachs- und Ertragsstatistik an die Forstwirtschaft gestellt werden müssen, gehen dahin, daß:

1. Die Erträge vollständig nachgewiesen werden. Es genügt nicht, daß sie auf die Haubarkeitsnutzungen beschränkt bleiben. Abgesehen davon, daß eine scharfe Unterscheidung zwischen den sog. Haupt- oder Haubarkeitserträgen und den Vorerträgen unter den wirtschaftlichen Verhältnissen der Gegenwart kaum durchführbar ist, da bei vielen Hieben (z. B. Hochdurchforstungen, Vorbereitungsschlägen, schwachen Lichtungshieben, Aushieben infolge von Naturereignissen) begründete Zweifel über ihre Zugehörigkeit zu der einen oder anderen Kategorie bestehen, haben die Durchforstungserträge an den Ergebnissen der Wirtschaft jetzt so starken Anteil, daß man bei Beschränkung auf die Haubarkeitsnutzung keinen treffenden Maßstab für das, was ein Bestand wirklich geleistet hat, erhält. Ebenso ist die Forderung zu stellen, daß die gesamte Holzmasse, wenigstens die oberirdische, vollständig gebucht wird. Gewiß kann das Reisig bei vielen

[1]) Forsteinrichtungsanweisung von 1910, S. 10, 43, 61.

[2]) Standorts- und Bestandesbeschreibung im Dienst einer Bestandesgeschichte — Zeitschr. f. Forst- u. Jagdw. 1911.

[3]) Dienstanweisung über Forsteinrichtung 1924, § 10, Forststatistik.

[4]) Die Entwicklung der Staatsforstwirtschaft im Königreich Sachsen — Tharandter Jahrbuch 1897.

Digitized by Google

Aufgaben unberücksichtigt bleiben oder gutachtlich eingeschätzt werden. Aber zu tiefer gehenden Urteilen auf den Gebieten der Bodenkunde und des Waldbaus, der Ertragsregelung und Holzmeßkunde genügt die Beschränkung auf das Derbholz häufig nicht. Denkt man sich einen 30jährigen Kiefernbestand III. Standortsklasse, dessen Stämme vollständig gleich und in Brusthöhe 6 cm stark sind, so ist der Zuwachs, wenn er auf Derbholz beschränkt wird, 30 Jahre = 0. Wächst dann der Bestand in den nächsten 5 Jahren um 2 cm zu, so besteht er im Alter von 35 Jahren etwa zur Hälfte aus Derbholz mit einem Festgehalt von etwa 80 fm. Der durchschnittliche Jahreszuwachs beträgt daher in dieser Periode 16 fm. Der laufende Zuwachs macht mit der Erreichung der 7 cm-Grenze einen plötzlichen sehr starken Sprung, ganz im Gegensatz zum wirklichen stetigen Verlauf. Kommt ein Sprung in dieser Stärke wegen der Verschiedenheit der Individuen in der Praxis auch nicht vor, so ist doch die Quintessenz des Gesagten auch für die wirklichen Verhältnisse zutreffend. Hierin liegt ein wesentlicher Grund für Möllers unrichtige Schätzung des früheren Zuwachses im Revier Bärenthoren, dessen Bestände in den Jahren, auf die sich die früheren Zuwachsnachweise beziehen, zu einem großen Teil aus Reisig bestanden haben. [1]) Ferner ist dahin zu streben, daß

2. Die Forstverwaltungen und die Forsteinrichtungsbeamten bei der Betriebsregelung Hand in Hand gehen. Von den auf Zuwachs und Ertrag gerichteten Arbeiten werden manche besser durch die Verwaltung, andere besser durch das Taxationspersonal ausgeführt. Ein einheitliches Zusammenarbeiten beider Seiten ist daher zur Förderung der Sache unerläßlich. Ebenso müssen ständige Beziehungen zwischen den Trägern des Versuchs- und Forsteinrichtungswesens aufrecht erhalten werden.

(Fortsetzung folgt.)

Die Jagd auf den Grenzbock.

Von Geh. Justizrat **Stelling**, Oberstaatsanwalt i. R., Hannover.

Die unter Jägern oft erörterte Frage, ob und inwieweit der Jagdberechtigte einen mitten auf der Grenze seines Jagdbezirks stehenden Rehbock (Hirsch) zu erlegen oder als Fallwild sich anzueignen berechtigt ist, ist neuerdings zur gerichtlichen Entscheidung gelangt und der Jagdberechtigte, welcher einen solchen Grenzbock zu erlegen versuchte, wegen vollendeten Jagdvergehens verurteilt:

Urteil des Strafsenats des Oberlandger. Celle vom 20. März 1925, dessen Gründe zugleich den Sachverhalt ergeben:

Wenn das Amtsgericht den Angeklagten schon um deswillen für strafbar erachtet hat, weil seine Kugel nach Verfehlung des Rehbocks fremdes Jagdgebiet überflogen habe,

[1]) Möller, a. a. O., S. 8 und 19.

Digitized by Google

so ist das rechtsirrig. Denn wer auf Wild, das in seinem Jagdgebiet ist, schießt, übt nur dort die Jagd aus. Wenn das Ziel verfehlt wird und die Kugel infolgedessen fremdes Jagdgebiet überfliegt, so geschieht dies nicht auf Grund seines Willens, auf dem fremden Jagdgebiet die Jagd auszuüben, und ist daher insofern auch keine Jagdausübung.

Ohne Rechtsirrtum sieht aber das Amtsgericht ein Jagdvergehen nach § 292 Str.G.B. darin, daß der Angeklagte auf den Rehbock schoß, obgleich dieser, wie das Urteil es erkennbar tatsächlich festgestellt hat, und wie es dem Angeklagten bewußt war, oder wie er doch als möglich angenommen hat, mitten auf der Jagdgrenze stand, derart, daß die Vorderfüße (so!) auf dem einen, die Hinterfüße (so!) auf dem anderen Jagdgebiet standen. Darüber, ob in solchem Falle die Jagdausübung erlaubt ist, finden sich in Rechtsprechung und Schrifttum keine Erörterungen. Solche haben wohl über die Frage stattgefunden, ob sich der Jagdberechtigte Fallwild, das auf der Grenze des Jagdgebietes liegt, aneignen darf. Von ihr ist die Frage, ob lebendes, auf der Grenze stehendes Wild erlegt werden darf, auseinanderzuhalten. In letzterer Hinsicht ist maßgebend, daß das Jagdrecht das Recht ist, auf jagdbares Wild, das in eigenem Jagdbezirk sich befindet, zu jagen, daß aber Wild, das auf der Grenze steht, nur teilweise im eigenen Jagdgebiet ist, daß ferner vor allem die Erlegung des Wildes nicht möglich ist, ohne daß auch derjenige Teil, welcher sich in fremdem Jagdgebiet befindet, miterlegt wird, so daß dadurch notwendigerweise fremdes Jagdrecht verletzt wird.

Dieses Urteil dürfte weder den hannoverschen und preußischen Jäger noch den Juristen befriedigen, soweit die letztgedachte Entscheidung in Frage steht. Der erste Teil des Urteils ist ohne Zweifel richtig und die entgegenstehende Ansicht des Amtsgerichts verfehlt. Denn das Jagdvergehen oder die Wilderei nach §§ 292 ff. Str.-G.-B. kann nur vorsätzlich begangen werden; der Täter muß daher wissen oder doch sich bewußt sein, daß er sich in fremdem Jagdgebiet befindet oder durch seine Jagdausübung ein fremdes Aneignungsrecht auf jagdbare Tiere verletzt.[1]) Das ist aber selbstverständlich nicht der Fall, wenn der Jäger im eigenen Jagdgebiet an der Grenze jagt und nach Abgabe eines Schusses auf ein im eigenen Revier noch befindliches Wild die Kugel (oder der Schrotschuß) fehl geht und über die Jagdgrenze in den benachbarten fremden Jagdbezirk (mit dem darüber befindlichen Luftraum: § 905 B. G. B.) die Flugbahn fortsetzt. Diese Wirkung seines Schusses hat der Jäger gar nicht gewollt; sie beruhte lediglich und höchstens auf Fahrlässigkeit. Allein ein unbedachtsames und somit fahrlässiges Jagdvergehen ist nach den positiven Normen des geltenden Strafrechts nicht unter Strafe gestellt; ebenso: § 328 des neuen Entw. z. Str.-G.-B. (1925), wo derjenige bestraft wird, „wer unter Verletzung fremden Jagdrechts dem Wilde nachstellt". Dieses Nachstellen — ebenso § 293 Str.-G.-B. — kann begrifflich immer nur vorsätzlich erfolgen gleichwie die dadurch bewirkte Verletzung des fremden Jagdrechts. Die Fälle, wo der Jäger im tatsächlichen Irrtum seine Jagdgrenze überschreitet, bleiben hier außer Betracht.

[1]) Siehe mein Buch: Die Hannov. Jagdgesetze S. 510.

Digitized by Google

Dagegen ist die Entscheidung des Oberlandesgerichts über die strafrechtliche Beurteilung der Straftat nicht zu billigen, vielmehr lag ein Jagdvergehen des Angeklagten überhaupt nicht vor und daher wäre seine Freisprechung geboten gewesen. Unzutreffend ist schon die Annahme eines Unterschiedes zwischen dem Grenzfallwild und dem lebenden Grenzwild im obigen Sinne. Denn daß das Fallwild einen Gegenstand der Aneignung durch den Jagdberechtigten und durch den Wilddieb bildet, ist allgemein anerkannt. [1]) Auch beim Grenzfallwild handelt es sich um eine solche Aneignung, nicht minder aber auch beim lebenden Grenzwild. Der Unterschied besteht nur darin, daß im letzteren Falle die zuvorige Erlegung des Wildes seiner Aneignung durch den Jäger vorausgeht. Jagdrechtlich ist dieser Unterschied ohne Bedeutung, da in beiden Fällen eine Jagdausübung in Frage steht. Noch weniger ist aber, wie das Urteil annimmt, eine jagdrechtliche Spaltung eines solchen Grenzbockes in einen berechtigten und nicht berechtigten Teil für jeden der beiden angrenzenden Jagdnachbarn möglich und zulässig. Denn wenn das Urteil dem Angeklagten nur insofern ein Jagdrecht auf den Grenzbock zugesteht, als dieser mit seinen Vorderläufen (Kopf usw.) in seinem eigenen Jagdrevier sich befindet, so würde daraus folgen, daß auch der andere angrenzende Jagdberechtigte nur den andern Teil des Bockes, nämlich, soweit dieser mit seinen Hinterläufen im eigenen Jagdrevier steht, seinem Jagdrecht unterworfen ansehen dürfte, so daß der Grenzbock als Ganzes weder von dem einen noch von dem andern Jagdberechtigten, ohne sich wegen Jagdvergehens strafbar zu machen, erlegt werden könnte, mithin völlig *außerhalb des Jagdrechts stehen müßte* — ein jagdrechtlich unmögliches Ergebnis. Den richtigen Gesichtspunkt enthält das Urteil selbst, allerdings, ohne daraus den allein möglichen jagdrechtlichen und strafrechtlichen Schluß zu ziehen. Denn wenn nach der Ansicht des Urteils die Aneignung des Grenzbockes für den Angeklagten nur mit der gleichzeitigen Aneignung des in dem Jagdbezirk seines Nachbarn stehenden anderen Teils des Tieres möglich war, so ist damit der Rechtsgrund für eine richtige Entscheidung gelegt und nicht blos der, der natürlichen Wirklichkeit entsprechende Rechtsgedanke der *jagdrechtlichen Unteilbarkeit* des Grenzbockes zutreffend zum Ausdruck gebracht, sondern auch mit vollem Rechte die Unmöglichkeit ausgesprochen, daß der Angeklagte den ihm zustehenden *Teil* des Grenzbockes für sich hätte abschießen, den andern Teil aber seinem Jagdnachbar hätte überlassen können. Nun ist es zwar richtig, daß die Grenze des Jagdbezirks zugleich die gesetzliche, d. h. öffentlich-rechtliche und daher zwingende Schranke des Jagdrechts bildet, wie dies durch das Verbot der sog. Jagdfolge im § 24 Hann. Jagdordnung vom 11. 3. 1859 noch aus-

[1]) Siehe mein Buch S. 87 und 493 und dort zit. Urt. d. Reichsger.

Digitized by Google

drücklich ausgesprochen ist. „Das Wild gehört demjenigen, in dessen Jagdbezirke es ergriffen wird." [1]) Diese ausschließliche Befugnis des Jagdberechtigten zur Verfolgung und Aneignung des in seinem Revier befindlichen Wildes bezieht sich aber nicht blos auf einzelne Teile desselben, hat vielmehr, sofern es als lebendes oder totes „Wild" (jagdbares Tier) noch vorhanden ist, stets das ganze Stück als ein einheitliches natürliches und jagdrechtliches Ganze zum Gegenstande. Dabei kann es keinen Unterschied machen, ob das Stück Wild in der oben festgestellten Art auf der Grenze und mit den Vorderläufen in dem Jagdbezirk des Angeklagten, mit den Hinterläufen in dem Nachbarjagdbezirk steht. Das ist auch die Ansicht des Reichsgerichts, dessen Urteil vom 14. Februar 1907, Strafs. **40**, S. 7 und Jahrbuch usw. (Schultz-Grassо) 1907 S. 230 ausdrücklich sagt: „Gegenstand der unbefugten Jagdausübung ist allerdings zunächst das Wild als Ganzes", dann aber zutreffend bemerkt, daß die Absicht des Wilderns nicht notwendig die Aneignung des ganzen Stücks zu bezwecken braucht, vielmehr sich auf die Inbesitznahme eines Teiles des Wildes — Gehörn, Rehleber usw. — beschränken könne. „Es genügt zum Tatbestande des Jagdvergehens", sagt Reichsgericht mit Recht, „wenn die Absicht des Täters bei der unbefugten Jagdausübung auch nur auf die Erlangung von Teilen des Wildes, z. B. der Geweihe, gerichtet ist, zu deren Abstoßen ein Hirsch vom Täter gezwungen werden soll. Denn auch in diesem Falle richtet sich die Tätigkeit des Nachstellenden, obschon er nur die Erlangung eines Teils des Wildkörpers bezweckt, gegen den Wildkörper als solchen, das ist gegen das Wild selbst." Mit diesem, auch vom Oberland.-Ger. Celle im zit. Urteil anerkannten Grundsatz der jagdrechtlichen Unteilbarkeit des Grenzbockes steht es aber in Widerspruch, wenn das Gericht die Vorschriften über die gesetzlichen Grenzen der Jagdbezirke ohne weiteres auf den Körper des Wildes überträgt und den lebenden Grenzbock in zwei selbständige, zweien verschiedenen Jagdberechtigten — dem Angeklagten und dem Jagdnachbar — unterworfene jagdrechtliche Sonderteile zerlegt. Denn auch dann, wenn der Grenzbock in zwei verschiedenen Jagdbezirken gleichzeitig auf der Grenze steht (oder liegt), bleibt er ein unteilbares natürliches und daher auch jagdrechtliches Ganze oder, wie Altmeister Goethe, der auch ein Jäger war, sagt: „Teilen kann ich nicht das Leben, nicht das Innen, nicht das Außen" und der Grenzbock bleibt daher „immerfort der Eine". Aus diesem natürlichen Grunde besteht auch die jagdrechtliche Einheit des Grenzbockes fort und kann als solche, also als Ganzes immer nur einem einzigen Jagdrechte, nämlich des einen oder des anderen Jagdberechtigten, unterworfen sein. Jeder der beiden Jagdberechtigten ist daher zum Erlegen und zur Aneignung des ganzen Bockes einschließlich aller seiner Teile

[1]) Zit. § 24 und mein Buch S. 264 ff.

Digitized by Google

berechtigt, so daß eine Verletzung fremder Jagdrechte nicht in Frage kommen kann, namentlich also auch dann nicht, wenn der eine Jagdberechtigte den gefundenen oder erlegten Bock mit dem, im angrenzenden Jagdgebiet liegenden Teil desselben zu sich in sein eigenes Jagdrevier herüberzieht. Diese Befugnis liegt ohne weiteres in dem Jagdrecht auf Aneignung des ganzen Grenzbockes als eines natürlichen und daher auch jagdrechtlichen einheitlichen Ganzen. Dies gilt ausnahmslos für Grenzböcke der gedachten Art, also auch für solche, welche nicht quer über der Grenze stehen oder gefunden werden, vielmehr z. B. in einer Grenzfurche oder in einem trockenen oder mit Wasser gefüllten Graben (Bach) niedergebrochen sind (oder erlegt werden), aber so, daß ihr Körper der Länge der Grenze nach und auf dieser ruhte. Richtig ist, daß — wie die Preuß. Jagdordnung — so auch die Hann. Jagdordnung für den Streitfall keine Sonderbestimmung enthält. Allein eine solche war nicht geboten, weil überall da, wo der Gesetzgeber schweigt, auf die natürliche und weidmännische Auffassung zurückgegangen werden muß. Diese aber kennt keine körperliche und daher auch keine jagdrechtliche Teilung des Wildes bei der Verfolgung desselben und somit bei der Jagdausübung. Das muß auch für das Strafrecht gelten, und zwar auch für den immerhin möglichen Fall, daß der Jagdberechtigte den auf der Grenze stehenden Bock durch einen Schuß in den, im angrenzenden Jagdbezirk befindlichen Teil des Tieres erlegt. Als ein zur Aneignung des ganzen Bockes Berechtigter kann er auch in diesem Falle niemals in ein fremdes Jagdrecht eingreifen und dieses verletzen.

Das vorstehende Ergebnis steht auch mit dem Privatrecht in vollem Einklange. Denn soweit die Hann. Jagdordnung nach Art. 69 Einführ.-Ges. zum B. G. B. keine Bestimmungen enthält, ist das B. G. B. maßgebend.

§ 923 B. G. B. bestimmt:

„Steht auf der Grenze ein Baum, so gebühren die Früchte und, wenn der Baum gefällt wird, auch der Baum den Nachbarn zu gleichen Teilen."

Der in dieser gesetzlichen Vorschrift zum Ausdruck gelangte Rechtsgedanke geht dahin, daß ein solcher Baum — der natürlichen Auffassung entsprechend — im Miteigentum beider Grundstückseigentümer steht und wegen seiner organischen Natur nicht reell, sondern nur mathematisch als geteilt angesehen werden und daher das Rechtsverhältnis zwischen den beiden Grundeigentümern nur das der Gemeinschaft sein kann, da eine Teilung des stehenden (lebenden) und mit dem Erdboden verbundenen Grenzbaumes nicht möglich ist. Diese Gemeinschaft nach §§ 741 ff. B. G. B. liegt auch dem Miteigentum zu Grunde, das für beide Grundstückseigentümer an dem, durch die Fällung und Trennung vom Erdboden zu einer selbständigen beweglichen Sache gewordenen Baume kraft Gesetzes entsteht. Das Gleiche gilt daher auch entsprechend beim Grenzwild, insbesondere von dem Grenzbock, dessen Erlegung der Angeklagte beabsichtigte. Daraus folgt aber, daß

Digitized by Google

jeder der beiden Jagdberechtigten nicht das Alleineigentum, sondern nur das Miteigentum an dem Grenzwild als Ganzem nach §§ 1008 ff. B. G. B. mit der rechtlichen Wirkung zu erwerben vermag, daß sein Jagdnachbar die Herausgabe des ihm nach § 742 B. G. B. zustehenden gleichen Teils, d. h. die Aufhebung der Gemeinschaft nach § 749 B. G. B. verlangen kann. Der Umstand, daß das Tier in dem einen Jagdbezirk mit dem größeren Teil seines Körpers gestanden hat (oder gefunden ist), ist jagdrechtlich und privatrechtlich unerheblich und nicht geeignet, dem betr. Jagdberechtigten einen größeren Anteil an dem Grenzwilde zuzusprechen als dem anderen Jagdberechtigten. Denn das an diesem Grenzwild erworbene Miteigentum ist das Miteigentum an dem Bruchteil der Hälfte des ganzen Tieres einschließlich Gehörns (Geweih). Die Befugnis des okkupierenden Jagdberechtigten, ein solches Stück Grenzwild zu erlegen, aufzunehmen und damit zugleich das Miteigentum daran für den Jagdnachbar zu erwerben, folgt aber nicht nur aus der Unmöglichkeit der natürlichen Teilung des Tieres, sondern auch aus der Eigenschaft des Jagdberechtigten als gleichzeitigen sog. Geschäftsführers ohne Auftrag, welcher die Aneignung zugleich im Interesse des Jagdnachbarn und seinem mutmaßlichen Willen entsprechend vornimmt. §§ 677, 683 B. G. B. An dem seinen Jagdnachbar zustehenden Anteile an dem Tiere kann der okkupierende Jagdberechtigte, welcher sich das ganze Stück Wild rechtswidrig zueignet, z. B. verbraucht oder verkauft, eine Unterschlagung begehen — § 246 Str.-G.-B. —, da er insofern eine für den letzteren mit okkupierte, also eine fremde Sache im Besitz hat; ebenso: Reichsger. Rechtspr. **10,** 715, Straff. **20,** 436 und Goltdammer, Arch. f. Strafr. **46,** 34, **50,** 288. Daher muß auch der okkupierende Jagdberechtigte nach dem Grundsatz von Treu und Glauben — §§ 157, 242 B. G. B. — für verpflichtet erachtet werden, nicht blos den Jagdnachbar von der Erlegung und dem Erwerbe des Grenzbockes unverzüglich, d. h. ohne schuldhaftes Verzögern — § 121 B. G. B. — zur Herbeiführung einer Einigung zu verständigen, sondern auch die Vorlegung der Beute zu bewirken bzw. die Besichtigung derselben durch den Jagdnachbar zu gestatten. § 809 B. G. B. Der allgemeine Jägerbrauch, daß das unter Jägern nur als ungeteiltes Ganze Wert besitzende Gehörn (Geweih) dem Schützen zukommt, wird unter Weidmännern auch hier seine Geltung beanspruchen dürfen. Allein eine gesetzliche Verpflichtung zur Anerkennung eines solchen Brauches besteht nicht. Widerspricht daher der andere Jagdberechtigte und ist eine Einigung ausgeschlossen, so entscheidet das Gesetz, d. h.: es erfolgt „die Aufhebung der Gemeinschaft durch Verkauf des gemeinschaftlichen Gegenstandes": § 753 B. G. B. — und der erzielte Erlös ist dann unter Abzug der von beiden Parteien gemeinschaftlich zu tragenden Kosten zu gleichen Teilen — § 742 B. G. B. — zu verteilen. Hat der okkupierende Jagdberechtigte, wozu

Digitized by Google

er jederzeit berechtigt ist, das Stück Grenzwild, z. B. wegen zu großer Hitze und der Gefahr des Verderbens oder wegen Nichterreichbarkeit des abwesenden Jagdnachbars oder aus sonstigen, den Interessen beider Beteiligten entsprechenden Gründen verkauft, so hat der Jagdnachbar neben dem Verlangen der Rechenschaftslegung nach § 259 B. G. B. gemäß §§ 741 ff. das. den Anspruch auf die Hälfte des Erlöses unter Abzug seines Anteils an den Kosten eines etwaigen öffentlichen Verkaufs, des Transports des Tieres (Hirsch) usw., welche der andere Teil in seinem Interesse aufgewendet hat. § 683 B. G. B. Auch an diesem Teile des Erlöses kann der verkaufende Jagdberechtigte eine Unterschlagung — § 246 Str.-G.-B. — oder, wenn man ihn als einen Bevollmächtigten ansieht, eine Untreue nach § 266 Nr. 2 Str.-G.-B. begehen.

Das Gesagte gilt auch entsprechend, wenn beide Jagdberechtigte gemeinschaftlich das auf der Jagdgrenze im Grenzgraben liegende Stück Wild im gleichen Augenblick finden (Fallwild) oder — ein wohl kaum vorkommender, immerhin nicht ganz ausgeschlossener Fall — jeder in seinem Gebiet mit einem gleichzeitigen Schuß das auf der Grenze stehende Stück Wild (Rehbock, Hirsch) getötet hat. In solchen Fällen kann natürlich nur eine gemeinschaftliche Aneignung durch beide Jagdberechtigte mit den oben angegebenen privatrechtlichen Wirkungen in Frage kommen, da eine strafbare Handlung weder dem einen noch dem andern Jagdberechtigten zur Last fällt. Nach der Ansicht des Gerichts, welches den Angeklagten wegen Jagdvergehens für schuldig erachtete, müßte auch der andere Jagdberechtigte wegen Wilderei nach §§ 292 ff. Str.-G.-B. bestraft werden, und der erbeutete Grenzbock, welcher von keinem der beiden Jagdberechtigten erlegt werden durfte, als Wildererbeute herrenlos bleiben, weil jeder das fremde Jagdrecht des andern durch seine Jagdausübung verletzt haben würde. § 958 Abs. 2 B. G. B. [1]) Es ist klar, daß ein solches Ergebnis dem geltenden Rechte nicht entsprechen kann.

Übrigens hätte der Strafrichter selbst unter Annahme der Richtigkeit seiner jagdrechtlichen Auffassung den Angeklagten freisprechen müssen, da dieser offenbar nicht mit dem zur Strafbarkeit seiner Tat erforderlichen Vorsatz handelte und sich nicht bewußt war, in ein fremdes Jagdrecht widerrechtlich einzugreifen. Denn als Jagdberechtigter ging er von der Ansicht aus, den ganzen Rehbock, also auch den im Nachbarrevier stehenden Teil desselben, erlegen und erwerben zu dürfen. Der Angeklagte irrte daher nicht über das Strafgesetz, seine Bedeutung und Tragweite, vielmehr über die vom Strafrichter vertretene Beschränkung seiner Jagdberechtigung, also eines Vermögensrechts. Ein solcher Irrtum über außerhalb des Strafrechts liegende Normen des Privatrechts steht aber nach der dauernden

[1]) Siehe mein Buch S. 5 und 95.

Digitized by Google

Rechtsprechung des Reichsgerichts dem tatsächlichen Irrtum nach § 59 Abs. 1 Str.-G.-B. gleich und schließt die Strafbarkeit stets aus. Strafs. **54,** 152, 156, **56,** 147, 149 und neuerdings: Urt. 18. 9. 1923, Jur. Wochenschr. 1924 S. 311. Aber auch in diesem Falle würde die privatrechtliche Haftung des Angeklagten auf Herausgabe des anderen Teils des Grenzbockes bzw. dessen Wertes, Erlöses usw. bestehen bleiben.

Mit den vorstehenden Ausführungen deckt sich auch für das preuß. Jagdrecht die Ansicht von Delius bei Dalcke, Preuß. Jagdordnung S. 442 (1914), wenn er von solchem Grenzwild sagt: „Wegnehmen darf jeder der beiden Jagdberechtigten das Wild." Wenn damit auch zunächst nur solches Grenzwild als Fallwild gemeint ist, so unterliegt es doch wohl keinem Zweifel, daß mit dem Recht der Wegnahme solchen Grenzwildes dem Jagdberechtigten auch die wichtige Befugnis zugebilligt wird, solches Grenzwild im lebenden Zustande abzuschießen, ohne daß er sich des Jagdvergehens schuldig macht. Nur ist es nicht richtig, wenn Delius eine sog. ratierliche Teilung des Erlöses aus dem Verkauf des Tieres eintreten lassen, den Anspruch jedes der beiden Jagdberechtigten also „nach dem Wert der Körperteile, welche auf dem einen oder dem andern Gebiete liegen", bemessen will. Hier kann nur eine völlige Gleichberechtigung beider Jagdberechtigten an dem ganzen Stück Grenzwild oder an dem Erlöse in Frage kommen und der Billigkeit entsprechen.

II. Mitteilungen.

Ist der Lehrsatz: „Je größer p, um so kleiner wird Bu" ohne Einschränkung richtig?

Der Lehrsatz: „Je größer p, um so kleiner wird Bu" findet sich in jedem Lehrbuch der Waldwertrechnung. Es genügt, Endres, Lehrbuch der Waldwertrechnung und Forststatik, 2. Aufl., Berlin, 1911, Verlag von Julius Springer, zu nennen. Auf S. 60 dieses als besonders ausführlich bekannten Werkes steht der von mir zitierte Satz wörtlich. Ergänzend ist auf S. 66 gesagt: „Der Bodenertragswert ist um so größer, je kleiner der Zinsfuß." Nirgends finden wir auch nur eine Andeutung darüber, daß Ausnahmen von dem Gesagten vorkommen. Und doch sind solche vorhanden. Als Rechnungsbeispiel für die folgenden Ausführungen nehme ich die V. Standortsklasse in Schwappachs Kiefernertragstafel von 1908, S. 148. Die hier vorhandenen Rechnungsunterlagen sind die folgenden.

D_{40} = 34,6 M	(einschl. Reisigholz)	D_{80} = 161,6 M	(einschl. Reisigholz)
D_{50} = 83,2 „	(„ „)	D_{90} = 179,4 „	(„ „)
D_{60} = 118,2 „	(„ „)	D_{100} = 199,4 „	(„ „)
D_{70} = 144,7 „	(„ „)	D_{110} = 210,3 „	(„ „)

Digitized by Google

$A_{u\,40} = 264{,}7$ M
$A_{u\,50} = 651{,}1$ „
$A_{u\,60} = 962{,}7$ „
$A_{u\,70} = 1218{,}4$ „
$A_{u\,80} = 1407{,}1$ „
(einschl. Reisig-holz) + D_{40}, + D_{50}, + D_{60}, + D_{70}, + D_{80})

$A_{u\,90} = 1559{,}5$ M
$A_{u\,100} = 1683{,}4$ „
$A_{u\,110} = 1733{,}2$ „
$A_{u\,120} = 1763{,}9$ „
(einschl. Reisig-holz + D_{90}, + D_{100}, + D_{110}, + D_{120})

v = 6 M c = 100 M.

Unter Zugrundelegung dieser Zahlen berechnet Schwappach auf S. 150 seiner Kiefernertragstafel von 1908 folgende Bodenerwartungswerte.

Umtriebszeit Jahre	Zinsfuß p = 3%	Zinsfuß p = 2%	Umtriebszeit Jahre	Zinsfuß p = 3%	Zinsfuß p = 2%
60	— 88	+ 45	100	— 112	+ 65
70	— 81	+ 83	110	— 125	+ 46
80	— 89	+ 87	120	— 131	+ 28
90	— 101	+ 78			

Greifen wir aus den verschiedenen möglichen[1]) Umtriebszeiten die 60jährige heraus und variieren wir den Zinsfuß, so ergibt sich folgendes überraschende Resultat.

Es ist $Be_u = 60$ bei
$p = 4\% = -138{,}53$ M
$p = 5\% = -158{,}34$ „
$p = 6\% = -164{,}90$ „
$p = 7\% = -165{,}33$ „

Es ist $Be_u = 60$ bei
$p = 8\% = -162{,}99$ M
$p = 9\% = -159{,}51$ „
$p = 10\% = -155{,}68$ „

Den kleinsten Wert erreicht hier der Be_u bei $p = 7\%$ mit — 165,33 M. Bei $p = 8\%$ zeigt sich ein wenn auch unbedeutendes Steigen, das sich mit wachsendem Zinsfuß konstant fortsetzt. Bereits bei $p = 9\%$ sehen wir einen Be_u, welcher demjenigen von $p = 5\%$ fast gleich ist, und wenden wir einen noch höheren Zinsfuß an, so steigt Be_u sogar noch weiter, und zwar auf einen Betrag von

— 155,68 M bei $p = 10\%$ und

— 129,95 M bei $p = 20\%$. Be_u ist also bei 20% Zinseszinsen größer als bei 4%!

Wie erklärt sich diese Erscheinung?

Ist bei $p = 7\%$ im vorliegenden Beispiel tatsächlich der tiefste Punkt des Be_u erreicht? Gibt es nicht vielleicht nach einem bei 8% einsetzenden Steigen später noch mehr Tiefpunkte des Be_u? Und wie groß wird Be_u, wenn wir $p = \infty$ setzen?

Um dies festzustellen, bedarf es einer genaueren Betrachtung der Bodenerwartungswertsformel.

Wir können diese unter Weglassung von n, das von v vorweg abgezogen zu werden pflegt, in 2 Formen schreiben:

[1]) Daß die 60j. Kiefernumtriebszeit möglich ist, ergibt sich u. a. aus der „Anweisung zur Ausführung der Betriebsregelungen in den Preußischen Staatsforsten vom 1. April 1925", welche auf S. 76 von „Kiefernbetriebsklassen mit 120-, 100- und 60j. Umtrieben" spricht.

Digitized by Google

$$1.\ Be_u = \frac{A_u + Da \cdot 1{,}0\,p^{u-a} + \ldots + Dq \cdot 1{,}0\,p^{u-q} - c \cdot 1{,}0\,p^u}{1{,}0\,p^u - 1} - V$$

$$2.\ Be_u = \frac{A_u + Da \cdot 1{,}0\,p^{u-a} + \ldots + Dq \cdot 1{,}0\,p^{u-q} - c}{1{,}0\,p^u - 1} - c - V$$

Wir wählen zu unseren Berechnungen die zweite Form und finden für den Formelteil derselben

$$\frac{A_u + Da \cdot 1{,}0\,p^{u-a} + \ldots + Dq \cdot 1{,}0\,p^{u-q} - c}{1{,}0\,p^u - 1}$$

die folgenden Werte für U = 60

bei p = 4% = 114,47 M	bei p = 8% = 12,01 M
„ p = 5% = 61,66 „	„ p = 9% = 7,16 „
„ p = 6% = 35,10 „	„ p = 10% = 4,32 „
„ p = 7% = 20,38 „	„ p = 20% = 0,05 „

Der Ausdruck

$$\frac{A_u + Da \cdot 1{,}0\,p^{u-a} + \ldots + Dq \cdot 1{,}0\,p^{u-q} - c}{1{,}0\,p^u - 1}$$

wird also um so kleiner, je größer der Zinsfuß ist, welchen wir anwenden.

Bei p = 20% erhalten wir einen Betrag von nur noch 0,05 M.

Bei p = ∞ nähert sich folglich der Ausdruck

$$\frac{A_u + Da \cdot 1{,}0\,p^{u-a} + \ldots + Dq \cdot 1{,}0\,p^{u-q} - c}{1{,}0\,p^u - 1}$$

dem Grenzwert 0.

Dasselbe ist bei den Verwaltungskosten der Fall.

Es ist nämlich V =

300 M bei p = 2%	100 M bei p = 6%	60 M bei p = 10%
200 „ „ p = 3%	85,71 „ „ p = 7%	40 „ „ p = 15%
150 „ „ p = 4%	75 „ „ p = 8%	30 „ „ p = 20%
120 „ „ p = 5%	66,67 „ „ p = 9%	

Das Sinken von V mit steigendem Zinsfuß ist also gleichfalls konstant, erfolgt aber bedeutend langsamer als das Sinken von

$$\frac{A_u + Da \cdot 1{,}0\,p^{u-a} + \ldots + Dq \cdot 1{,}0\,p^{u-q} - c}{1{,}0\,p^u - 1}$$

Da indes dieser letztere Ausdruck sowohl wie auch V mit wachsendem Zinsfuß ohne Ausnahme allmählich immer kleiner werden und bei p = ∞ sich dem Grenzwert 0 nähern, so bleibt in der rechten Seite der Bodenerwartungswertsformel in der von uns gebrauchten Form schließlich nur c übrig.

Allgemein ausgedrückt wird bei p = ∞ $Be_u = -c$.

Der Lehrsatz: Je größer p, um so kleiner wird Be_u, ist also nicht in dem Umfang richtig, wie das bisher anzunehmen war. Vielmehr müssen wir aus unseren Betrachtungen schließen, daß ein Steigen des negativen Be_u nicht nur in unserem Beispiel, sondern ganz allgemein bei jeder Holzart, jeder Umtriebs-

Digitized by Google

zeit und jeder Wirtschaftsform mit wachsendem Zinsfuß stattfindet, nachdem ein bestimmter Tiefpunkt nach vorherigem dauernden Sinken des Be_u erreicht ist. In keinem Fall überschreitet aber der Wert des mit steigendem Zinsfuß schließlich immer größer werdenden Be_u den Ausdruck $-c$, wird ihm vielmehr bei $p = \infty$ genau gleich. Oberförster Voß-Johannisburg/Ostpr.

Gerichtliche Entscheidungen.

Bearbeitet von **Walz**, Hannover.

Neue Folge.

144. Handelt ein Schutzmann, der bei der Verfolgung eines Verdächtigen einen Unbeteiligten umrennt, diesem gegenüber in Ausübung der ihm anvertrauten öffentlichen Gewalt oder nur in Veranlassung oder bei Gelegenheit dieser Ausübung?

(Urteil des Reichsgerichts vom 4. Juli 1924, III. Zivilsenat, III 924/24.)

Dieses Urteil hat Bedeutung für jeden Beamten, ganz besonders aber auch für die zum Waffengebrauch berechtigten Forstbeamten, wenn sie bei dessen Ausübung einen Unbeteiligten verletzen.

Eine Amtspflichtverletzung findet das Berufungsgericht darin, daß der Beamte nicht die nötige Aufmerksamkeit aufgewendet hat, um einen Zusammenstoß mit der Klägerin zu vermeiden. Der Beamte hatte, wie jeder es für nötig hält, auf einem verkehrsreichen Platze in Eile sich zu bewegen, hierbei auf das Publikum die gebührende Rücksicht zu nehmen. Von dieser Rücksicht wird er auch dadurch nicht entbunden, daß er sich im Dienste befunden hat, dessen Ausübung ihn zur Eile veranlaßte. Er war es, der den regelmäßigen Gang des Verkehrs störte, und deshalb hatte er in erster Linie die Pflicht, die Gefahren des Verkehrs zu beachten und einen Zusammenstoß zu vermeiden, was bei Anwendung der gebotenen Sorgfalt nach der Ansicht des Berufungsgerichts möglich war. Auch der feststehende Sachverhalt bietet keinen Anhaltspunkt für das Gegenteil. Wenn die Revision behauptet, daß der Schutzmann, wenn ihn überhaupt ein Verschulden trifft, nicht in Ausübung der ihm anvertrauten öffentlichen Gewalt, sondern nur bei Gelegenheit dieser Ausübung die Klägerin verletzt habe, so ist diese Behauptung unbegründet, weil die Amtspflicht zu sorgfältigem Vorgehen nicht nur gegenüber dem Verfolgten, sondern auch gegenüber allen Unbeteiligten dem Beamten obgelegen hat. Gegen unberechtigte Wirkungen von Amtshandlungen muß auch der unbeteiligte Dritte geschützt werden, denn neben die Amtspflicht der Sorgfalt gegenüber demjenigen, gegen den sich die Amtshandlung nach dem Willen des Beamten richtet, tritt als Amtspflicht die Fürsorge gegenüber Dritten derart, daß sie nicht durch die gegen andere Personen gerichtete Amtshandlung verletzt werden. Die Meinung, daß es nur auf die Willensrichtung des Beamten ankomme und deshalb von einer die Staatshaftung begründenden Amtspflichtverletzung nur gegenüber den Personen die Rede sein könne, gegen die sich die Amtshandlung mit dem Willen des Beamten richte, steht nicht im Einklange mit den in der Rechtsprechung des Senats anerkannten Grundsätzen, weil sie dem Willen des Beamten eine ungebührlich ausgedehnte Bedeutung beilegt. Die mit der Amtshandlung verbundenen Pflichten konnten nicht durch den Willen des Beamten auf die Person desjenigen beschränkt werden, gegen den sich die Amtshandlung richtete. (Entscheidungen des Reichsgerichts in Zivilsachen, Bd. 108, S. 306.)

Digitized by Google

145. **Ist das Reich befugt, auf Grund des Artikel 15 der Personalabbauverordnung vom 27. Oktober 1923 Angestellte, die Mitglieder einer Betriebsvertretung sind, ohne deren Zustimmung zu entlassen?**

(Urteil des Reichsgerichts vom 11. Juli 1924, III. Zivilsenat, III 229/24.)

Mit Rücksicht darauf, daß das Reich als Arbeitgeber auf Grund des Artikel 15 § 1 Nr. 1 Satz 1 der Personalabbauverordnung alle Angestellten zu entlassen hat, wo nicht zwingende dienstliche Rücksichten der Entlassung entgegenstehen, hat lediglich das objektive dienstliche Interesse zu entscheiden, ob und welche Ausnahmen von dem Entlassungsbefehl zu machen seien. Darüber haben aber nach allgemeinen staatlichen Grundsätzen nur die Behörden als öffentlich-rechtliche Organe des Reiches zu befinden. Die Entscheidung über zwingende Dienst- und Staatsnotwendigkeiten kann unmöglich einem Angestellten oder Betriebsrat oder einem Schlichtungsausschusse überlassen werden. (Entscheidungen des Reichsgerichts, Bd. 108, S. 371.)

146. **Kann der bereits erworbene Anspruch auf ein bestimmtes Ruhegehalt durch eine spätere Änderung der Beamtenorganisation beschränkt werden?**

(Urteil des Reichsgerichts vom 26. September 1924, III. Zivilsenat, III 137/25.)

Auf dem Klagewege kann eine höhere Eingruppierung nicht verfolgt werden, und ebensowenig besteht ein klagbares Recht darauf, daß ein Beamter oder eine Beamtengruppe gewissen anderen stets gleichgestellt bleibe. Hat aber ein Beamter ein Recht auf bestimmte Bezüge bereits erworben, so können diese ihm durch eine spätere Veränderung der Beamtenorganisation nicht entzogen werden, sondern sie werden ihm ungeachtet einer solchen Organisationsänderung zu belassen sein. Das Recht auf Ruhegehalt, das den Beamten nach einer gewissen Dienstzeit entsprechend der einschlägigen Gesetzgebung erwachsen ist, wird allgemein und ohne daß sich begründete Bedenken erheben lassen, als ein wohlerworbenes im Sinne des Art. 129 Reichsverfassung angesehen. (Entscheidungen des Reichsgerichts in Zivilsachen, Bd. 108, S. 404.)

147. **Die Umwandlung eines Samtfideikommisses in eine Stiftung ist nach dem Freiwerden eines Anteils nur mit Zustimmung des Besitzers des frei gewordenen Anteils zulässig. Wenn dieser seine Zustimmung verweigert, so kann eine Stiftung nur aus den noch vorhandenen Anteilen gebildet werden.**

In dem § 10 der Verordnung über die Zwangsauflösung der Familiengüter und Hausvermögen vom 19. November 1920 sind die Bestimmungen niedergelegt über die Auflösung der Samtfideikommisse, und nach § 10 Ziff. 2 können die Besitzer der Anteile, die nach Abs. 7 freies Vermögen geworden sind, über ihre Anteile im ganzen unter Lebenden und von Todes wegen frei verfügen; die Bestimmungen der §§ 2033—2037 des B. G. B. gelten dementsprechend. Daraus geht hervor, daß die fideikommißliche Bindung eines frei gewordenen Anteils vollständig erloschen ist. In Satz 2 Ziff. 2 § 10 wird weiter zum Ausdruck gebracht, daß, bevor sämtliche Anteile freies Vermögen geworden sind, eine Aufhebung der Gemeinschaft nicht stattfindet. Damit soll gesagt sein, daß die Besitzer der frei gewordenen Anteile noch weiterhin mit den Besitzern der gebundenen Anteile in einem Gemeinschaftsverhältnis stehen, welches der Erbengemeinschaft entspricht. Unter diesen Umständen

Digitized by Google

können die Besitzer der frei gewordenen Anteile nicht vorzeitig eine Aufhebung der Gemeinschaft verlangen, sondern sie müssen sich hinsichtlich der Verwaltung des gemeinschaftlichen Vermögens den Mehrheitsbeschlüssen unterwerfen, wie sie der Abs. 3 des § 10 vorgesehen hat.

Wenn nun unter Ziffer 4 § 10 gesagt wird, daß im übrigen für die Rechtsverhältnisse der Samtfideikommisse bis zur Auflösung die bisherigen Bestimmungen in Geltung bleiben, so heißt das nur, daß sie gelten, soweit nicht besondere Bestimmungen getroffen sind. Eine derartige Bestimmung findet sich aber in Abs. 2 Satz 1, daß die in Frage kommenden Anteile freies Vermögen geworden sind. Wenn gesagt wird, daß als Zeitpunkt der Auflösung der Zeitpunkt gilt, zu dem sämtliche Anteile frei geworden sind, so soll damit der im Abs. 1 ausgesprochene Grundsatz, daß sich die Auflösung jedes einzelnen Anteils nach § 1 des Gesetzes vollzieht, nicht eingeschränkt werden, sondern es soll nur der Zeitpunkt bestimmt werden, mit dem die an die Auflösung geknüpften Wirkungen des 2. und 4. Abschnitts der Zwangsauflösungsverordnung in Kraft treten.

Im § 10 Abs. 6 wird die Aufhebung des Samtfideikommisses durch Beschluß der Auflösungsbehörde geregelt, und nach Abs. 8 kann auf Grund eines den Voraussetzungen des § 6 entsprechenden Beschlusses die Auflösungsbehörde das Familienfideikommiß in eine Stiftung umwandeln (§ 32 Abs. 2). Wird gemäß Abs. 6 das Fideikommiß aufgehoben, so steht dieser Aufhebung das Freiwerden einzelner Anteile nicht entgegen. Die vorher frei gewordenen Anteile unterliegen keiner fideikommißlichen Bindung, so daß ein auf Aufhebung der fideikommissarischen Bindung gerichteter Beschluß die Rechtsstellung der Besitzer der frei gewordenen Anteile nicht verändert, aber durch diesen Beschluß wird das zwischen ihnen und den Besitzern der noch gebundenen Anteile bestehende Gemeinschaftsverhältnis aufgehoben. Danach werden auch sie durch den Beschluß getroffen, so daß es gerechtfertigt ist, sie an der Beschlußfassung teilnehmen zu lassen und ihnen Stimmrecht zu gewähren.

Eine andere Rechtslage entsteht aber, wenn nach dem Mehrheitsbeschluß die Umwandlung in eine Stiftung in Aussicht genommen ist. In diesem Falle erfolgt nicht allein die Aufhebung der fideikommissarischen Bindung und des Gemeinschaftsverhältnisses sondern den bisherigen Besitzern wird das Eigentum genommen und auf eine andere Rechtspersönlichkeit, nämlich die zu gründende Stiftung, übertragen. Das würde ein unzulässiger Eingriff in die Rechte der Besitzer der frei gewordenen Anteile sein und sich mit der Vorschrift nicht vereinbaren lassen, daß sie über ihren Anteil frei verfügen können.

Aus allem dem ergibt sich, daß, wenn einzelne Anteile frei geworden sind, das Samtfideikommiß nur dann in eine Stiftung umgewandelt werden kann, wenn die Besitzer der freien Anteile sich damit einverstanden erklären. Fehlt dieses Einverständnis, so steht natürlich nichts im Wege, die Stiftung auf die noch gebundenen Anteile zu beschränken, denn im § 32 Abs. 2 wird auf die Umwandlung eines Teils des Vermögens in eine Stiftung unter Hinweis auf § 10 Abs. 8 und 9 anerkannt. Die Rechtsbeziehungen der Stiftung, die an die Stelle der gebundenen Anteile tritt, zu den Besitzern der frei gewordenen Anteile sind dann in der Satzung zu regeln. (Landesamt für Familiengüter, Rechtsentscheid vom 24. März 1923, Nr. 37; mitgeteilt in der Juristischen Wochenschrift 1925, Heft 4, S. 405.)

Digitized by Google

Zwischen dem Familienfideikommiß und der Stiftung, die beide ein und demselben Zweck, nämlich der Erhaltung des Vermögens zugunsten der Familien, dienen, besteht ein wesentlicher Unterschied. Sie sind ihrem Wesen nach verschieden voneinander. Wer den Genuß des Familienfideikommisses hat, ist als Untereigentümer anzusehen und hat ein unmittelbares Recht am Vermögen, das er für sich verwaltet, wofür ihm die Nutzungen unmittelbar zufallen. Allerdings ist er gebunden, das Vermögen zu erhalten, und insofern in seinen Machtbefugnissen beschränkt. Kommt aber eine Familienstiftung in Frage, so ist sie als juristische Person der Träger aller Rechte am Stiftungsvermögen, welches vom Vorstande verwaltet wird, der die Nutzungen einzuziehen und an die Berechtigten abzuführen hat, natürlich abzüglich der entstehenden Unkosten. Das unterscheidende Merkmal ist, daß der Vorstand nicht zu einem bestimmten Zwecke vorübergehend bestellt, sondern eine dauernde Einrichtung ist, welche die Mitwirkung der Genußberechtigten bei der Vermögensverwaltung ausschließt.

148. **Zulässigkeit polizeilicher Maßregeln aus präventiv-polizeilichen Gründen.** (Entscheidung des Oberverwaltungsgerichts, III. Senat, vom 2. Oktober 1924, III A 24/24.)

Gegen einen Ingenieur war die Anzeige erstattet worden, daß er ohne Genehmigung des Jagdberechtigten in Jagdausrüstung ein fremdes Gebiet begangen habe, wobei auch darauf hingewiesen wurde, daß gegen ihn bereits ein Verfahren wegen Wilddieberei schwebe. Der Landrat sah in diesen Tatsachen eine genügende Veranlassung, durch einen Landjäger das Jagdgewehr des Beschuldigten beschlagnahmen zu lassen. Über die Beschlagnahme beschwerte sich der von ihr Betroffene beim Regierungspräsidenten, was den Bescheid des Landrats herbeiführte, daß der Abschluß des Strafverfahrens abgewartet werden müsse und die Rückgabe des Gewehres erfolgen werde, wenn nicht auf die Einziehung erkannt würde.

Wegen der Anklage des unbefugten Jagens erfolgte die Freisprechung, denn, wenn auch daran kein Zweifel bestanden hat, daß der Angeklagte das fremde Jagdgebiet in Jagdausrüstung betreten hat, so konnten die Zeugen doch nicht mit Bestimmtheit bekunden, daß eine tatsächliche Ausübung der Jagd damit verbunden war. Das Amtsgericht hat das Gewehr zurückgegeben, was den Bescheid des Regierungspräsidenten veranlaßte, daß die wegen der Beschlagnahme des Gewehres erfolgte Beschwerde hiermit ihre Erledigung gefunden habe.

Die gegen diesen Bescheid erhobene Beschwerde wurde vom Oberpräsidenten zurückgewiesen, weil er dem Landrat die Befugnis zuerkannte, auch ohne Anordnung der Staatsanwaltschaft die Beschlagnahme des Gewehres vorzunehmen. Das erscheine gerechtfertigt aus § 10 Titel 17 Teil II des A. L. R., wonach die Polizeibehörden nicht allein strafbare Handlungen zu verhindern haben, sondern auch diejenigen, welche die öffentliche Ordnung zu gefährden drohen, wenn sich die Wahrscheinlichkeit der Gefährdung ergeben hat. Gegen diesen Bescheid hat der Betroffene die Klage erhoben mit der Forderung, daß die Anordnung der Beschlagnahme des Gewehres unter den vorliegenden Umständen das bestehende Recht verletze. Nach der Klagebegründung sei die Beschlagnahme im Oktober 1922 erfolgt, während das angebliche Jagdvergehen im Winter 1920/21 begangen sein sollte und deshalb im Jahre 1922 von einer Störung der öffentlichen Ordnung nicht mehr gesprochen

Digitized by Google

werden könne. Bei einem Jagdvergehen könne eine Beschlagnahme nur auf § 98 der St. P. O., aber nicht auf § 10 Tit. 17 Teil II A. L. R. gestützt werden. Soweit aber im letzteren Falle ein Eingriff nötig sei, komme nur die Ortspolizeibehörde in Frage, aber nicht der Landrat. Jedenfalls habe nach Lage der Sache auch jener diese Befugnis gefehlt, weil eine Gefährdung der öffentlichen Ordnung nicht in Frage kommen konnte, denn der Kläger habe sich, als das unbefugte Betreten eines fremden Jagdgebietes stattgefunden hat, im Besitze eines Jagdscheins und eines Erlaubnisscheins des Pächters der benachbarten Jagd befunden.

Der Bescheid des beklagten Oberpräsidenten und die Anordnung des Landrats wurden außer Kraft gesetzt.

Feststehe, daß eine Anzeige wegen Übertretung des § 368 Nr. 10 St. G. B. stattgefunden habe, was die Veranlassung zur Beschlagnahme abgegeben hat. Würde es sich um eine Beschlagnahme im Sinne der §§ 94 ff. der Strafprozeßordnung handeln, so müßte die Klage im Verwaltungsstreitverfahren ohne weiteres abgewiesen werden, weil gegen eine strafprozessuale Beschlagnahme die Entscheidung des Richters hätte nachgesucht werden müssen.

Aus dem ganzen Sachverhalt müsse aber entnommen werden, daß die Fortnahme des Gewehres aus präventiv-polizeilichen Gründen angeordnet worden ist.

Wird von der Annahme ausgegangen, daß diese polizeiliche Maßregel im allgemeinen polizeilichen Sicherheitsinteresse getroffen worden ist, so bleibt zunächst zu untersuchen, ob die angefochtene polizeiliche Verfügung von der zuständigen Stelle erlassen worden ist. Aus allem muß aber entnommen werden, daß die Beschlagnahme des Gewehres eine jagdpolizeiliche Maßregel gewesen ist, aber die Jagdpolizeibehörde kommt nicht in Frage, wenn es sich um sicherheitspolizeiliche Gesichtspunkte handelt, für welche wiederum nur die Ortspolizeibehörde zuständig ist. Der Klage konnte der Erfolg nicht versagt werden, weil die tatsächlichen Voraussetzungen nicht vorgelegen haben, welche das Vorgehen des Landrats rechtfertigen konnten, denn daß gegen den Kläger vor einem Jahre ein Strafverfahren wegen Jagdfrevels eingeleitet worden war, und die unbestimmte Angabe, daß er mit einem Gewehr gesehen sein sollte, konnten die Fortnahme des Gewehres nicht stützen. Daß eine Gefährdung der öffentlichen Sicherheit durch den Besitz einer Waffe seitens des Klägers zu besorgen gewesen wäre, ist weder behauptet noch dargetan worden, und die bloße Möglichkeit des Eintritts einer Gefahr berechtigt die Polizei noch nicht zum Einschreiten, wie das Oberverwaltungsgericht in verschiedenen Entscheidungen dargetan hat. Der Klage konnte danach der Erfolg nicht versagt werden. (Preuß. Verwaltungsbl. Bd. 46 Nr. 19 S. 219.)

149. **1. Zu den Begriffen „Gegenstände des hauswirtschaftlichen Verbrauchs" und „zum alsbaldigen Verbrauch" im Sinne des § 370 Abs. 1 Nr. 5 St.G.B.**

2. Stellt die Entwendung von Gegenständen des hauswirtschaftlichen Verbrauchs auch dann bloß eine Übertretung des § 370 Abs. 1 Nr. 5 St. G. B. dar, wenn der vom Täter beabsichtigte Verbrauch kein hauswirtschaftlicher ist?

(Urteil des Reichsgerichts vom 17. November 1924, III. Strafsenat, III 823/24.)

Es kommen Gegenstände des hauswirtschaftlichen Verbrauchs in Frage, wenn es sich um Dinge handelt, die nach der Anschauung des Volks im gewöhnlichen Leben

Digitized by Google

in der Haushaltung verbraucht zu werden pflegen. Zur Erfüllung des äußeren Tatbestandes des § 370 Abs. 1 Nr. 5 St. G. B. ist es rechtlich belanglos, ob ein solcher hauswirtschaftlicher Verbrauch im gegebenen Falle auch tatsächlich stattgefunden hat.

Was den inneren Tatbestand der Übertretung anbetrifft, so steht es fest, daß die Entwendung zur Befriedigung eines augenblicklichen Bedürfnisses stattgefunden hat, wie es der § 370 Abs. 1 Nr. 5 St. G. B. erfordert. Unter diesen Umständen ist als Triebfeder der Entwendung nicht bloß die Absicht der alsbaldigen, sondern auch des hauswirtschaftlichen Verbrauchs dargetan. Folgt man der Auffassung, daß das Gesetz mit den Worten „zum alsbaldigen Verbrauch" nicht jedweden, sondern nur den vorher von ihm gekennzeichneten bestimmungsmäßigen Verbrauch habe treffen wollen, so kann dieser doch nicht anders als im Sinne eines solchen Verbrauches verstanden werden, der, wenn auch nicht notwendig in der Hauswirtschaft, so doch zur Befriedigung der Bedürfnisse des täglichen Lebens, wie solch ein Gegenstand der Hauswirtschaft ist, stattfindet. Die Auffassung, daß von der Absicht hauswirtschaftlichen Verbrauch nur geredet werden könnte, sofern es sich um eine Verwendung der Stoffe zur Ausbesserung bereits vorhandener Gegenstände gehandelt hätte, aber nicht, soweit die Absicht bestanden hat, sie zur Herstellung neuer Gegenstände zu verwenden, kann nicht anerkannt werden, weil weder der Begriff des Verbrauchs noch der der Hauswirtschaft zu einer solchen berechtigt. Das würde sich auch mit dem Sprachgebrauch und der Absicht des Gesetzes nicht in Einklang bringen lassen. In allen Fällen handelt es sich stets um hauswirtschaftlichen Verbrauch, wenn durch die Verarbeitung das Wesen des Stoffes vernichtet oder umgestaltet wird, um Gegenstände zum Zwecke der Befriedigung hauswirtschaftlicher Bedürfnisse bereit zu stellen. Hierbei ist es einerlei, ob es sich um eine Ausbesserung oder um eine Neuanfertigung handelt. (Entsch. des Reichsgerichts in Strafsachen Bd. 58 S. 374.)

150. Schließt Art. 7 der Reichsverordnung über die 12. Ergänzung des Besoldungsgesetzes vom 12. Dezember 1923 eine Aufwertung rückständiger Dienst- und Versorgungsbezüge der Beamten aus?

(Urteil des Reichsgerichts vom 28. Oktober 1924, III. Zivilsenat, III 936/23, und Urteil des Reichsgerichts vom 1. Juli 1924, III. Zivilsenat, III 145/24.)

Durch Artikel 7 der Verordnung über die 12. Ergänzung des Reichsbesoldungsgesetzes vom 12. Dezember 1923 ist bestimmt worden, daß bei einer verspäteten Auszahlung der Bezüge der Beamten des Reiches, der Länder, Gemeinden und sonstigen öffentlichen Körperschaften kein Anspruch auf Verzinsung und Schadensersatz besteht.

Das Oberlandesgericht Celle hat in seinem Urteil vom 24. Januar 1924, Aktenzeichen 3 U 278/22 entschieden, daß wenn ein Schaden, der durch Geldentwertung entstanden ist, geltend gemacht wird, ein selbständiger Schadensersatzanspruch nicht vorliegt, weil der Aufwertung der Gedanke zugrunde liegt, daß der Umfang, der dem Schuldner obliegenden Leistung nach der Natur des Rechtsverhältnisses, welchem der Anspruch entsprungen ist, bemessen werden soll, losgelöst von dem ziffernmäßigen Ausdruck, welchen die Verpflichtung in Währungsgeld gefunden hat. Die Aufwertung ist ein *Teil der Leistung*, die aus dem Rechtsver-

Digitized by Google

hältnis geschuldet wird. Das Reichsgericht ist in seiner Entscheidung vom 24. Juli 1924 in der Hauptsache dieser Entscheidung beigetreten, aber auf Grund des Artikel 7 der Verordnung über die 12. Ergänzung des Besoldungsgesetzes vom 12. Dezember 1923 konnten Zinsen nicht zugebilligt werden. Das Reichsgericht hat die Auffassung vertreten, daß die Verordnung vom 12. Dezember 1923 sich auf das Ermächtigungsgesetz vom 8. Dezember 1923 gründet und zu Recht besteht, soweit sie nicht den Bestimmungen der Reichsverfassung widerspricht. Das ist nicht der Fall, und insbesondere verstößt sie nicht gegen Artikel 129 Abs. 1 Satz 3 der Reichsverfassung, wonach die wohlerworbenen Rechte der Beamten unverletzlich sind. Wie der Begriff der wohlerworbenen Rechte auch ausgelegt werden möge, so können darunter doch nur Rechte verstanden werden, die dem Beamten als solchem zustehen und nicht Rechte, die das Gesetz jedem Gläubiger einer Forderung gegen jeden Schuldner zuspricht. Zu diesen Rechten gehört aber der Anspruch auf Verzinsung, ebenso wie der Anspruch auf Ersatz eines durch verspätete Auszahlung entstandenen Schadens. Der Anwendung des Artikel 7 der Verordnung vom 12. Dezember 1923 steht danach der Artikel 129 Abs. 1 Satz 3 der Reichsverfassung nicht entgegen. (In dieser Entscheidung vom 1. Juli 1924 hat das Reichsgericht die Rechtsgültigkeit der Verordnung vom 8. Dezember im ganzen bestätigt, aber die Frage der Aufwertung ist offen gelassen worden, so daß infolgedessen die allgemeine Auffassung sich festsetzte, daß mit der Verneinung des Anspruches auf Verzugszinsen und auf Verzögerungsschaden auch die Aufwertung ausgeschlossen sei. Der Ref.)

In seinem Urteil vom 28. Oktober 1924 hat das Reichsgericht abermals Gelegenheit gehabt, sich mit dem Artikel 7 der Reichsverordnung vom 12. Dezember 1923 zu befassen. Hier hat das Reichsgericht ausdrücklich ausgesprochen, daß einer Aufwertung rückständiger Beträge der Artikel 7 der Verordnung über die 12. Ergänzung des Besoldungsgesetzes vom 12. Dezember 1923 nicht entgegenstehe. Die Vorschrift versagt bei verspäteter Auszahlung von Dienst- und Versorgungsbezügen nur den Anspruch auf Verzinsung und Ersatz des durch die spätere Auszahlung entstandenen Schadens. Bei der Aufwertung aber handelt es sich um den rückständigen Bezug selbst und seine richtige Bemessung mit Rücksicht auf die inzwischen eingetretene Geldentwertung. (Entscheidungen des Reichsgerichts in Zivilsachen Bd. 109 S. 118 u. 122.)

151. **Die Rechtsverhältnisse der vom Mieter zu einem vorübergehenden Zweck in das Gebäude des Vermieters eingebauten Sachen, nachdem der Vermieter den Besitz der Mieträume mit den Sachen erlangt hat.**

(Urteil des Reichsgerichts vom 4. November 1924, VI. Zivilsenat, VI 82/24.)

Nach § 547 Abs. 2 Satz 2 B. G. B. hat der Mieter die Berechtigung, eine Einrichtung, mit der er die Mietsache versehen hat, wegzunehmen, aber es steht ihm kein Recht zur Seite, die „Herausgabe" zu verlangen. In diesem Falle wird dem Vermieter zugemutet, die eingebauten Sachen aus ihrem Verbande zu lösen und dem Mieter zu übergeben. Das ist aber mehr, als was das Gesetz dem Mieter in dem Wegnahmerecht gewährt wissen will, das ihn nur in den Stand setzt, auf Duldung der Wegnahme zu klagen. Voraussetzung für den Anspruch des Mieters

Digitized by Google

ist in erster Linie, daß er Eigentümer der eingebauten Sachen geblieben ist und diese nur für die Dauer des Mietsverhältnisses eingebaut hat. (Entscheidungen des Reichsgerichts in Zivilsachen Bd. 109 S. 128.)

152. **Das Besoldungssperrgesetz vom 21. Dezember 1920 findet auch auf die Beamten der Landwirtschaftskammern Anwendung. Der Minister für Landwirtschaft ist die zuständige Aufsichtsbehörde im Sinne des § 9 Abs. 1 des Gesetzes.**

(Entscheidung des preußischen Landesschiedsgerichts vom 14. Oktober 1924, Nr. 94/22.)

Nach § 1 des Besoldungssperrgesetzes vom 21. Dezember 1920 findet das Reichsbesoldungsgesetz vom 30. April 1920 und seine späteren Abänderungen und Ergänzungen für die Regelung der Beamtenbesoldung in den Ländern, Gemeinden und sonstigen öffentlichen Körperschaften in dem Sinne bindende Anwendung, daß die Dienstbezüge ihrer hauptamtlichen Beamten nicht günstiger geregelt werden dürfen, als die der gleichzubewertenden Reichsbeamten. Weil die Landwirtschaftskammern öffentliche Korporationen sind, unterstehen sie dem Sperrgesetz. Die reichsgesetzliche Vorschrift des Sperrgesetzes gilt vor allen etwaigen landesrechtlichen Bestimmungen.

Die Vorschriften der öffentlichen Körperschaften über die Dienstbezüge ihrer Beamten dürfen nach § 9 des Besoldungssperrgesetzes nicht in Kraft gesetzt werden, bevor sie durch die obersten Landesbehörden, die für die Aufsicht über jene und für das Beamtenbesoldungswesen zuständig sind, die Genehmigung erhalten haben. In Preußen ist es der Landwirtschaftsminister, dem die allgemeine Aufsicht über die Kammern zusteht. Daran ändert auch nichts die Bestimmung der Satzungen, daß über die Anstellung und Entlassung ihrer Beamten die Landwirtschaftskammer selbständig ohne Mitwirkung der Aufsichtsbehörde bestimmt, denn die in Preußen auf gesetzlicher Vorschrift (§ 20 des Gesetzes vom 30. Juni 1894) beruhende allgemeine Aufsichtsbefugnis des Ministers für Landwirtschaft, Domänen und Forsten konnte durch die Bestimmung der Satzungen nicht beseitigt werden.

Wenn die Landwirtschaftskammern vor dem Inkrafttreten des Reichsgesetzes vom 21. Dezember 1920 hinsichtlich der Besoldung ihrer Beamten völlig der staatlichen Aufsicht entzogen gewesen wären, so würde das Reichsrecht das Landesrecht brechen, weil dem Reiche nach Art. 10 Nr. 3 der Reichsverfassung das Recht zusteht, für das Recht der Beamten aller öffentlichen Körperschaften Grundsätze aufzustellen. (Preuß. Verwaltungsblatt Bd. 46 Nr. 20 S. 229.)

153. **Welche Rechtswirkung hat nach Reichsrecht die Verleihung einer Stelle mit rückwirkender Kraft (Vorpatentierung)?**

(Urteil des Reichsgerichts vom 21. November 1924, III. Zivilsenat, III 831/23.)

Durch die Verleihung einer Stelle mit rückwirkender Kraft wird dem Beamten das Diensteinkommen, nicht aber die betreffende Beamteneigenschaft rückwirkend zuerkannt. Eine solche Vorrückung kann dem so ernannten Beamten zwar einen Anspruch auf Dienstbezüge verschaffen, den er ohne die ausgesprochene Rückwirkung seiner Anstellung durch letztere allein nicht erworben hätte; eine weitergehende Wirkung hat sie nicht. (Entscheidungen des Reichsgerichts in Zivilsachen Bd. 109 S. 220.)

Digitized by Google

III. Literatur.

Dr. **Leo Tschermak**, Die Formen der Lärche in den Österreichischen Alpen und der Standort. Verlag von W. Frick, Wien 1924.

Das vorliegende Werk ist ein Sonderabdruck der im 50. Jahrgang des „Centralblattes für das gesamte Forstwesen" zuerst veröffentlichten Untersuchungen des Verfassers, die sich die Aufgabe gestellt haben, die Frage der Geradschäftigkeit, bzw. Krummwüchsigkeit (des sog. Säbelwuchses) der Alpenlärche zu klären, insbesondere die Frage, ob diese die Nutzholzverwertung so stark beeinflussenden Eigenheiten erblich oder vorwiegend äußeren Einflüssen zuzuschreiben sind. Die Frage, ob Provenienzen außerhalb der österreichischen Alpen, also etwa aus der Zentralschweiz, den Sudeten oder aus Polen in dieser Richtung unter sich erbliche Unterschiede aufweisen, wird durch die vorliegende Arbeit nicht berührt, die sich ausdrücklich zunächst nur auf die Alpenlärche, und hier wieder besonders auf die österreichische, die sog. Tiroler Lärche, beschränkt.

Die Einleitung zeigt zunächst die äußerst verschiedenen und sich widersprechenden Anschauungen, die in der bisherigen waldbaulichen Literatur über die Frage geäußert worden sind. Verfasser hat nun zu ihrer Klärung den zweifachen Weg des Anbauversuches mit Samen von geradschäftigen und von krummwüchsigen Mutterbäumen und den der vergleichenden Studien über die möglichen Ursachen vorhandener Gerad- und Krummschäftigkeit an Einzelbäumen und ganzen Beständen am gegebenen Ort beschritten. Die Ergebnisse des experimentellen und vergleichenden Anbauversuches, der natürlich die beste Beweiskraft haben muß, liegen z. Zt. noch nicht vor, da die Pflanzen erst ein höheres Alter und größere Höhen erreichen müssen, ehe man endgültige Folgerungen ziehen kann. Der Verfasser hat sich aber auch bemüht, den andern, mehr hypothetischen Beweisgang möglichst überzeugend auszugestalten, und man kann wohl sagen, daß diese Art der Untersuchung, die wir in waldbaulichen Fragen noch lange nicht werden entbehren können, von ihm in mustergültiger Form durchgeführt worden ist. Er hat in dem Gebiet der Salzburger, Tiroler und Steirischen Alpenforsten zahlreiche Lärchenbestände aufgesucht, überall Probeflächen mit Erhebungen über den Prozentsatz der geraden, säbelwüchsigen oder sonst krummschaftigen Lärchen aufgenommen, Einzelstämme beider Stammformen analysiert und durch Bodeneinschläge und Bodenanalysen auch die Zusammenhänge mit der Bodenbeschaffenheit aufzuklären versucht. Das Endergebnis, zu dem er kommt, ist das, daß es im Untersuchungsgebiet keine erblichen Eigenschaften sind, die an sich die Gerad- und Krummwüchsigkeit bedingen, sondern daß es im wesentlichen überall mehr oder minder nachweisbar äußere Umstände gewesen sein müssen, die die eine oder andere Wuchsform veranlaßt haben.

Ganze Verbreitungsgebiete vorwiegend geradschaftiger Lärchen gibt es danach nicht, wohl aber Einzelbestände, die bis zu 80—90 % gerader Stammformen zeigen. Diese kommen aber nicht nur im klimatischen Optimum des Lärchengebietes vor, wie H. Mayr verallgemeinernd für alle Holzarten behauptet hatte, sondern auch in weniger optimalen Gebieten. Ebenso finden sich auch im Optimum (bestimmt durch Höhenwuchs und Massenleistung) unter ungünstigen äußeren Umständen krummschaftige Bestände. Die relative Häufigkeit der Lärche nimmt mit sinkender Meereshöhe im allgemeinen ab, die der gutwüchsigen Bestände dagegen zu. Und das hängt nach ihm eben damit zusammen, daß die ungünstigen äußeren Umstände hier seltener oder in geringerem Grade auftreten.

Als solche sind in den meisten Fällen Schneeschub, Schneedruck, Erdrutsch, Viehtritt, einseitige Wind- und Lichtwirkung nachzuweisen oder wahrscheinlich zu machen. Sie

Digitized by Google

finden sich daher vorzugsweise in steilen Hanglagen oder an exponierten Standorten oder wie die einseitige Lichtwirkung auch durch Seitendruck in den mit Fichte gemischten Beständen. Daß die Lärche auf alle diese äußeren Umstände besonders empfindlich reagiert, liegt in ihrer Raschwüchsigkeit und der Bildung besonders langer, leicht biegbarer Wipfeltriebe zusammen. Und soweit diese Eigenschaft in Einzelfällen individuell erblich sein könnte oder in anderen Fällen durch günstige Standortserhältnisse (warmes Klima oder guten Boden) bedingt ist, kann dadurch eine gewisse Disposition geschaffen werden, die dann bei Eintreten von schädlichen äußeren Einwirkungen zur Krummwüchsigkeit führt.

Sehr schwerwiegend ist vor allem der Nachweis, den Tschermak durch Stammanalysen führt, daß säbelwüchsige Lärchen in der ersten Jugend vielfach ganz geradwüchsig gewesen sein müssen, da die innersten Jahrringe durchaus konzentrisch sind und keine Rotholzbildung aufweisen, wie es bei einseitigem Druck durch Schrägstellung oder Biegung stets der Fall ist, ferner der Hinweis, daß unten säbelwüchsige Stämme im mittleren und oberen Teil oft durchaus geradschnürig sind, woraus zu schließen ist, daß der Säbelwuchs nicht aus innerer Anlage entstanden ist, sondern durch vorübergehende äußere Umstände. Das ist eine Beobachtung, die wir auch in unseren Tieflandsanpflanzungen meist bestätigen können, auf deren Beweiskraft aber der Verfasser hier in sehr verdienstvoller Weise meines Wissens zum ersten Mal aufmerksam macht.

Die Lärche zeigt auch nach seinen Beobachtungen, wohl im Zusammenhang mit ihrer ausgesprochenen Lichtbedürftigkeit, einen größeren Heliotropismus ihres Wipfeltriebes durch Ablenkung aus der Senkrechten nach der bestbeleuchteten Stelle hin, als wir dies bei den anderen Holzarten gewohnt sind, und hieraus folgt auch die Notwendigkeit der Kronenfreiheit, ganz besonders bei ihrer Einzeleinmischung im Schattholzbestand (Fichte, Tanne und Buche).

Was die Tiefgründigkeit des Bodens anbelangt, die neuerdings mehrfach als unbedingte Voraussetzung eines guten Gedeihens und Wachstums der Lärche angegeben worden ist, so zeigten die Bodenuntersuchungen, daß sie in weiten Grenzen, zwischen 0,5—1,3 m lag, daß aber in einzelnen Fällen die tatsächlich durchwurzelte Tiefe erheblich unter der Tiefgründigkeit des Bodens zurückblieb. Und auch auf steinigen Böden fanden sich vereinzelte lang- und geradschaftige Lärchen, wenn auch im allgemeinen häufiger auf tief- und mitteltiefgründigen Böden.

Unrichtig scheint jedenfalls die Behauptung, daß bindige Lehme oder Tonböden das Gedeihen der Lärche beeinträchtigten, denn gerade auf einem solchen mit 100 % Feinerdegehalt und 57,8 % abschlämmbarer Teile fand sich ein Bestand, der mit zu den bestwüchsigsten des ganzen untersuchten Gebiets gehörte!

Sehr wertvoll ist auch die Tatsache, die bei den Bodenanalysen gefunden wurde, daß der Boden unter der Lärche auch im Reinbestand auf leichteren Böden einen hohen Lockerheitsgrad aufweist (63—80 % Porenvolumen). Nur auf einer für Weidenutzung absichtlich sehr licht gehaltenen Baumwaldparzelle, die vollständig vergrast war, sank das Porenvolumen bis auf 49,7 %. Diese bodenbessernde Eigenschaft der Lärche ist übrigens auch auf unseren norddeutschen Sandböden durch eine sehr verdienstvolle, noch nicht veröffentlichte Untersuchung des Studierenden Pentschuk mit der Meyenburgschen Bodensonde festgestellt worden. Wir werden in Zusammenhang damit und mit den Beobachtungen Forstmeister Dr Erdmanns danach alle Veranlassung haben, der Beimischung der Lärche, die durch einzelne Mißerfolge in der letzten Zeit wieder vielfach aufgegeben worden ist, auf geeigneten Böden und in geeigneter Form wieder mehr unsere Aufmerksamkeit und Mühe zuzuwenden. Das „Lärchenrätsel" wird durch solche sorgfältigen Beobachtungen und Untersuchungen, wie sie uns Tschermak in seiner Sonderarbeit gibt, ebenso wie durch die Beobachtung auf dem mehr pflanzenphysiologischen Forschungswege, wie ihn

Digitized by Google

Dr. Schreiber in seinen Arbeiten beschritten hat, die ebenfalls im österreichischen Centralblatt für das gesamte Forst- u. Jagdwesen, Jahrgang 1921, veröffentlicht wurden, allmählich mehr und mehr seiner Lösung entgegengeführt und damit das Gelingen ihres Anbaues mehr und mehr gesichert werden.

Die besprochene Arbeit, der eine Anzahl trefflich gelungener und geradezu künstlerisch schön wirkender Abbildungen beigegeben ist, sei damit dem Leserkreise dieser Zeitschrift bestens empfohlen. Dengler.

Dr. Konrad Rubner, Die pflanzengeographischen Grundlagen des Waldbaus. 2. Auflage. J. Neumann's Verlag, Neudamm. Preis brosch. 16 Rm., geb. 18 Rm.

Schon nach kaum 2 Jahren hat das Rubnersche Buch seine Neuauflage erleben dürfen. Und daß sie vermehrt und verbessert ist, steht nicht nur auf dem Titelblatt, sondern ist auch überall im Inhalt und ebenso an der Ausstattung (Format, Papier und Druck) zu spüren. Das Buch füllt, wie sein Erfolg bewiesen hat, eine Lücke aus, die der nach wissenschaftlicher Begründung seiner Wirtschaftsmaßnahmen im Walde strebende Forstmann bislang immer empfinden mußte. Sein weiterer Erfolg wird daher nicht ausbleiben, und ich brauche meiner ausführlichen Besprechung der ersten Auflage nichts weiter hinzuzufügen und meine damalige Empfehlung hier nur zu wiederholen.

Dengler.

H. Hager, Das Mikroskop und seine Anwendung. **Handbuch der praktischen Mikroskopie und Anleitung zu mikroskopischen Untersuchungen. Neu herausgegeben in** Gemeinschaft mit O. Appel, G. Brandes und E. K. Wolff von Friedrich Tobler. 13. umgearbeitete Auflage. **Mit 482 Abb. i. Text. 384 Seiten. Berlin. Julius Springer. 1925. Geb. Rm. 16,50.**

Nach der Absicht seines Begründers Dr. Hager sollte das vorliegende Buch dem Besitzer eines Mikroskops die Möglichkeit der praktischen Verwertung geben. Wenn also ein Oberförster in der Stadt Tuch gekauft hat, so soll er an der Hand der Bilder dieses Buches entscheiden können, wieviel Baumwolle in diesem Tuch ist, wenn er Mehl oder Kaffee gekauft hat, soll er die Verfälschungen feststellen können; er soll imstande sein, die Schimmelpilze im Keller und in der Speisekammer zu bestimmen und sich über den Hundefloh und die Taubenzecke zu unterrichten.

Wie die große Zahl der Auflagen beweist, hat das Buch diese Aufgabe durchaus erfüllt. In einem allgemeinen Teil wird die Theorie und der Gebrauch des Mikroskops kurz auseinandergesetzt. Dann folgen die botanischen Objekte (Mehl, Gewürze, Hölzer, Schimmelpilze usw.), darauf die tierischen (Fleisch, Blut, Stuhl, Harn, Milch, Würmer usw.). Der botanische Teil leidet darunter, daß er in den verschiedenen Auflagen immer neue Bearbeiter gefunden hat, die ihre Spuren zurückgelassen haben. Manches gehört gar nicht in das Buch, wie z. B. die Angaben und Bilder über die symbiontischen Darmpilze der Insekten in dem Kapitel über die Hefen. Die Pilze haben mit den Hefen gar nichts zu tun. Bei den Schimmelpilzen fehlt das häufige **Cephalothecium roseum, das in** Kellern und Speisekammern oft lästig wird; dafür wird das unwichtige Thamnidium abgebildet. Die Kartoffelkrankheiten werden sehr breit besprochen, sogar für die sehr zweifelhaften Erreger der Bakterienfäule wird eine Bestimmungstabelle gegeben, die gewöhnlichen Baumkrankheiten kommen aber sehr zu kurz. Der Eichenmeltau ist z. B. gar nicht erwähnt. Die Tabelle über die mikroskopische Bestimmung der Nutzhölzer ist fehlerhaft und in dieser Form kaum brauchbar. Trotz

Digitized by Google

alledem ist der Text aber so reichhaltig und die Abbildungen so zahlreich und so vorzüglich, daß sich das Buch auch weiterhin in der mikroskopischen Praxis bewähren wird.

Jahn.

Hegi, Illustrierte Flora von Mittel-Europa. Mit besonderer Berücksichtigung von Deutschland, Österreich und der Schweiz. München. Verlag Lehmann. V. Band, 2. Teil. Lieferung 80/82. Preis 8,— M.

Die neu erschienene Lieferung bringt die Fortsetzung der von Dr. Rubner behandelten Epilobium-Arten und anschließend die zur selben Familie gehörenden Gattungen **der Nachtkerzen (Oenothera) und der Hexenkräuter (Circaea). Es folgen dann 3 kleinere** Familien von Wasserkräutern und die Efeugewächse **(Araliaceen), unter denen der Efeu (Hedera Helix)** eine sehr ausführliche Besprechung erfahren hat, die durch zahlreiche Abbildungen und eine Verbreitungsskizze ergänzt wird. Die anschließende große Familie **der Doldengewächse (Umbelliferen)** ist nur zum Teil in dieser Lieferung enthalten; die vorhandenen Abbildungen erleichtern im hohen Maße die Bestimmung dieser auch im Walde vertretenen Pflanzengruppe.

Liese.

Übersicht der forstlich beachtenswerten Literatur.

Das Mikroskop und seine Anwendung. Handbuch der praktischen Mikroskopie und Anleitung zu mikroskopischen Untersuchungen nach Dr. Hermann Hager in Gemeinschaft mit Dr. O. Appel, Dr. G. Brandes, Dr. E. K. Wolff neu herausgegeben von Dr. Friedrich Tobler. Dreizehnte, umgearbeitete Auflage. Mit 482 Abbildungen im Text. Berlin 1925. Verlag von Julius Springer. g. 8. 373 S. Geb. RM. 16,50.

Das Jagdreiten. Erfahrungen und Erlebnisse eines alten Masters von Generalleutnant a. D. von Eben. Mit 84 Abbildungen. Leipzig (ohne Jahreszahl). Verlagsbuchhandlung J. J. Weber. gr. 8. 254 S. In Leinen geb. RM. 15,—.

Waldrauchschäden und ihre Folgen an Fichte und Tanne. Auf Grund langjähriger Erfahrungen und Versuche für die Praxis dargestellt. Von Forstrat i. R. Gerlach, Tharandt. Neudamm 1925. Verlag von J. Neumann. gr. 8. 45 S. Kart. RM. 1,50.

Die Humusfrage in der Forstwirtschaft Von Dr. H. Süchting, Professor an der Forstlichen Hochschule Hann.-Münden. Neudamm 1926. Verlag von J. Neumann. kl. 8. 32 S. Geh. RM. 0,50

Lehrbuch der Pflanzenphysiologie. Von Dr. S. Kostytschew, Ordentliches Mitglied der russischen Akademie der Wissenschaften, Professor der Universität Leningrad. Erster Band: Chemische Physiologie. Mit 44 Textabbildungen. Berlin 1926. Verlag von Julius Springer. gr. 8. 567 S. Geh. RM. 27,—, geb. RM. 28,50.

Meddelelser fra det Norske Skogforsøksvesen. Heft 6. Oslo, 1925. In norwegischer Sprache mit englischem Referat: Ivar Jørstad, Diseases caused by uredineae, ascomycetes, and fungi imperfecti on conifers in Norway.

Erik Lönnroth, Die innere Struktur und Entwicklung gleichaltriger naturnormaler Kiefernbestände. (Sonderdruck aus Act. for. Fennica 30). Helsinki 1925, 269 S. und 60 Zeichnungen.

Digitized by Google

Research Bulletins of the College Experimental Forests, Sapporo, Japan. Vol. III Nr. 2: Kageyama, J.: Mathematische Untersuchung über das Verhältnis zwischen der Sonnenlichtintensität und dem Baumzuwachse (verbessert). In japanischer Sprache.

Metsätietleellisen Koelaitoksen Julkaisuja. Communicationes ex instituto quaestionum, forestalium Finlandiae editae. 9. Helsinski 1925.

Enthält: Ilvessalo, Yrjö, The forests of Finland. The forest resources and the condition of the forests. Aaltonen, V. J. (deutsches Referat über): Selbstabscheidung und Wachsraum der Bäume in Naturbeständen. Derſ., Über den Aziditätsgrad des Waldbodens (deutsch). Lappi-Seppälä, M. (englisches Referat über): On the balance of forest, growth and felling as well as on the wood consumption and the yield capacity of forest lands in the Province of Tarku-Pori. Auer, Väinö, Invertigations of the ancient flora of Häme (Tavastland). Das übrige finnisch.

Det forstlige Forsøgsvaesen i Danmark. 8 Bd., Heft 2. Kopenhagen 1925. Inhalt: O. Galløe og L. A. Hauch, Likener paa Bøgens Bark (mit englischem Referat: Lickers on beech-bark). — C. H. Bornebusch, Skovbundstudier (mit englischem Referat: Disquisitions on flora and soil of Danish woodlands).

IV. Notizen.

E. Ramann †.

Am 19. Januar ist der Professor der Bodenkunde an der Universität München Emil Ramann im Alter von 75 Jahren gestorben. Bei voller geistiger Frische und körperlicher Rüstigkeit und eben noch in erfolgreichster Forschertätigkeit stehend, hat der Tod den weltberühmten Gelehrten überrascht. Die unvergänglichen Verdienste Ramanns um Forstwissenschaft und Forstwirtschaft sind in dieser Zeitschrift bereits früher[1]) gebührend gewürdigt worden.

Die Forstliche Hochschule Eberswalde betrauert in dem Verstorbenen ein ihrem Lehrkörper durch mehr als zwei Jahrzehnte angehörendes früheres Mitglied, sowie ihren Ehrendoktor; die Wissenschaft vom Boden aber hat ihren Schöpfer und Führer verloren.

Alb.

Internationaler Forstkongreß in Rom.

Vom Generalsekretär geht uns folgende Nachricht zu: Unter Bezugnahme auf meine früheren Mitteilungen gestatte ich mir, Ihnen heute bekannt zu geben, daß der Ständige Ausschuß des Internationalen Landwirtschaftsinstituts, dem die weitere Organisation des vom 29. April bis 5. Mai 1926 in Rom tagenden Internationalen Forstkongresses anvertraut ist, nun beschlossen hat, daß sämtliche von deutschen Forstwirtschaftlern und Technikern dem Kongresse eingereichten Referate in der deutschen Sprache veröffentlicht werden. Auch wird erneut versichert, daß die deutsche Sprache zu jenen gehört, deren Gebrauch bei den öffentlichen Verhandlungen freisteht.

[1]) 48. Jahrg. 1916, S. 1 und 53. Jahrg. 1921, S. 255.

Verantwortlich für die Redaktion: Oberforstmeister Professor L. Schilling in Eberswalde. Verlag von Julius Springer in Berlin. — Druck von Emil Dreyer in Berlin.

Digitized by Google

Zeitschrift

für

Forst- und Jagdwesen

Zugleich Organ für forstliches Versuchswesen

Begründet von Bernhard Danckelmann

Herausgegeben

unter Mitarbeit der Professoren der Forstlichen Hochschulen zu Eberswalde und Münden, sowie nach amtlichen Mitteilungen

von

Professor L. Schilling
Preuß. Oberforstmeister
und Direktor des forstlichen Versuchswesens in Eberswalde

Achtundfünfzigster Jahrgang

1926

3. Heft: März

Berlin
Verlag von Julius Springer
1926

Digitized by Google

Die „Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen“ erscheint zu Anfang jedes Monats im Umfang von etwa 4 Bogen. Sie kann durch den Buchhandel, die Post oder von der Verlagsbuchhandlung zum Preise von vierteljährlich R.-M. 5,40 bezogen werden. Einzelheft: R.-M. 2,25. Bei Lieferung durch den Verlag oder durch die Post erhöht sich der Bezugspreis um das Porto bezw. die postalische Bestellgebühr.

Schriftleitung: Oberforstmeister Professor **L. Schilling**, Eberswalde. — Die Abhandlungen werden honoriert, und die Herren Verfasser erhalten auf Wunsch 20 Sonderdrucke kostenfrei.

Preis der Anzeigen: Ganzseiten: 80 Reichsmark. Kleine Anzeigen: 0,20 R.-M. für die einspalt. mm-Zeile. Bei 6 12 maliger Wiederholg. innerh. Jahresfrist 10 20% Nachlaß. Für Vorzugsseiten besondere Vereinbarung.

Die Zahlung hat innerhalb 14 Tagen nach Rechnungs**datum** (für Gelegenheitsanzeigen und Stellengesuche sofort bei Bestellung) **nur** auf Postscheckkonto 118935 Berlin **Julius Springer** abzugs- und spesenfrei zu erfolgen. Bei Zahlungsverzug werden die üblichen Bankzinsen berechnet.

Verlagsbuchhandlung Julius Springer, Berlin W 9, Linkstr. 23/24
Fernsprecher: Amt Kurfürst 6050—53. Drahtanschrift: Springerbuch Berlin.

Inhalt.

I. Abhandlungen. Seite

Beiträge zur Kenntnis des Wurzelsystems der Kiefer (Pinus sylvestris). Von Dr. Johannes Liese 129

Über den Einfluß verschiedener Holzarten auf den Lockerheitsgrad des Bodens. Von R. Albert und H. Penschuck. Berichterstatter Prof. Dr. Albert 181

Nochmals rotbuchene Eisenbahnschwellen. Von Oberforstmeister Prof. L. Schilling, Eberswalde 187

II. Mitteilungen.

Der Eichelhäher. Von Forstmeister v. Bülow, Lüttenhagen 188

Gerichtliche Entscheidungen. Neue Folge. Bearbeitet von Baltz, Hannover 191

III. Literatur.

Karl Hannel, Bamberg, Ein Jahr Weidwerk. Berichterstatter: Oberförster Dr. Hausendorff 193

R. Gantzen, H. Pfeiffer, A. Lange und H. Haller, Der Einfluß des Kalkgehaltes und der Acidität des Bodens auf das Wachstum der Holzarten im nordwestdeutschen Flottlehmgebiet. Berichterstatter: Oberförster Dr. Hausendorff 193

Übersicht der forstlich beachtenswerten Literatur 194

IV. Notizen.

Vorlesungsverzeichnis der Forstlichen Hochschule Eberswalde für das Sommersemester 1926 194

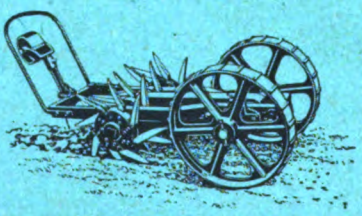
Universität Freiburg. Vorlesungen für Studierende der Forstwissenschaft im Sommersemester 1926 195

Universität Gießen. Vorlesungen für Studierende der Forstwissenschaft im Sommersemester 1926 195

Vorlesungsverzeichnis der Forstlichen Hochschule Hann. Münden für das Sommersemester 1926 196

Veränderungen im Preuß. Forst- und Jagdverwaltungs-Personal 2. Seite hinter 196.

GEIST'sche Wühlgrubber



Marke **„Keiler“**
für Schlagflächen, Acker und Ödland,

Marke **„Frischling“**
für Besamungsschläge und **Dauerwaldbetrieb**, in lückigen Beständen zur Erzielung äußerst und nachhaltig kräftigwachsenden Anflugs und Aufschlages, zum Unterbau und zur Durchlüftung des Bodens in Kulturen, wodurch die Bildung zahlreicher flachstreichender Wurzeln gefördert und das Wachstum außerordentlich gesteigert wird.

Van Tongel'sche Stahlwerke, G. m. b. H., Güstrow.

Digitized by Google

Zeitschrift
für
Forst- und Jagdwesen

LVIII. Jahrgang März 1926 Drittes Heft

I. Abhandlungen.

Beiträge zur Kenntnis des Wurzelsystems der Kiefer (Pinus silvestris).

Von Dr. Johannes Liese.

Einleitung.

Unsere Kenntnis über das Wurzelsystem der Waldbäume ist trotz verschiedener Arbeiten noch sehr gering und kann daher nicht als Grundlage für die forstliche Praxis angesehen werden. Die Ursache hierfür liegt vor allem in der Tatsache, daß wir die Wurzeln nicht wie etwa die Baumkronen jederzeit frei im Erdboden sehen können, sondern daß es fast stets einer mühevollen Arbeit bedarf, um sie oder wenigstens Teile davon zu erblicken. Wir wissen daher bisher noch sehr wenig über die normale Ausbildung des Wurzelsystems einer bestimmten Baumart. Daß aber hierin große Unterschiede bestehen können, ist bekannt. Seit langem unterscheidet man zwischen Flach- und Tiefwurzlern und deutet damit an, daß in der Tiefenentwicklung der Wurzeln Unterschiede bestehen. Auch weist die biologisch-morphologische Einteilung in extensive und intensive Wurzelsysteme (Büsgen 2) darauf hin, daß Verschiedenheiten bezüglich der Ausnutzung des Bodenraumes zwischen den einzelnen Waldbäumen vorhanden sind. Andererseits wissen wir, daß sich in der Architektonik der Wurzeln auch in großem Maße die Einwirkung der Umgebung bemerkbar macht, daß also wesentliche Anpassungen in ihrer Gestalt zum Ausdruck gelangen und eine Baumart recht verschieden gestaltete Wurzelsysteme besitzen kann. Aus diesen Gründen ist es aber sehr schwierig, das „normale" Wurzelsystem eines Baumes festzustellen. Auf den norddeutschen Sandböden bildet z. B. eine gesunde Kiefer meist eine tiefgehende Pfahlwurzel aus, während sie in Finnland nach den Mitteilungen von Rubner nur flachstreichende Wurzeln oder höchstens Herzwurzeln besitzt. Erst eine sehr große Anzahl von Untersuchungen wird uns daher die Möglichkeit geben, unter Berücksichtigung der Standortsverhältnisse die „normale" Wurzelausbildung einer bestimmten Baumart zu definieren.

Zur genauen Kenntnis der Bewurzelung unserer Waldbäume gehören daher noch viele Untersuchungen. Und doch sind möglichst ausführliche Mit-

Digitized by Google

teilungen hierüber gerade jetzt dringend erwünscht. Seit einigen Jahrzehnten hat die Bodenkunde eine immer steigende Bedeutung erlangt, da man erkannte, daß durch Verbesserung der Bodenverhältnisse auch das Wachstum des Baumes wesentlich gefördert wird. Vom Bodenzustand ist aber im hohen Maße die Wurzelentwicklung abhängig, sie muß daher auch umgekehrt Rückschlüsse auf jenen erlauben. Sehr viele sekundäre Erkrankungen sind auf ungesunde Bodenbeschaffenheit zurückzuführen, wodurch zunächst das Wurzelsystem und anschließend der ganze Baum geschädigt wird.

Seit kurzem versucht man durch maschinelle Bearbeitung eine Besserung des physikalischen und allgemein biologischen Zustandes des Bodens auch inmitten eines noch wachsenden Bestandes zu erzielen. Über die Veränderung des Wurzelsystems infolge der Verletzungen der lebenden Wurzeln fehlen aber bisher jegliche Beobachtungen. Gerade bei der als sehr reproduktionsarm geltenden Kiefer ist die Kenntnis äußerst wichtig, wie Baum und Wurzeln darauf reagieren, insbesondere ob sie dadurch sehr geschädigt werden. Auch der von Spitzenberg empfohlene Wurzelschnitt bewirkt Veränderungen, die vom anatomisch-physiologischen Gesichtspunkte aus noch nicht gewürdigt worden sind.

Im Folgenden soll ein weiterer Beitrag zur Kenntnis der Wurzeln unserer Waldbäume unter besonderer Berücksichtigung der eben erwähnten Punkte geliefert werden.[1]) Auch er kann nicht als erschöpfend angesehen werden. Bei der großen Materie und der Schwierigkeit der Gewinnung bleiben sehr viele Fragen noch unbeantwortet. Zweck dieser Arbeit ist es vor allem, dem Forstmann die botanischen Grundlagen für weitere Untersuchungen zu geben. So manche mühevolle Wurzeluntersuchung hat leider infolge des Mangels an diesen Unterlagen zu falschen Schlußfolgerungen geführt. Am meisten wurde die Kiefer berücksichtigt; doch auch andere Holzarten fanden Beachtung, ihre Ergebnisse lieferten zum Teil wertvolle Ergänzungen zu den bei der Kiefer erhaltenen Resultaten.

Um den für die Wurzelentwicklung der Kiefer wichtigen Einfluß der inneren Faktoren möglichst sicher feststellen zu können, waren Untersuchungen an jungen Keimpflanzen nötig. Es sollen daher zunächst die Beobachtungen an einjährigen Pflanzen mitgeteilt werden; anschließend folgen die Entwicklungen der späteren Zeit, welche, zum größten Teil ein Produkt der Standortsfaktoren, nur selten den kausalen Zusammenhang erkennen lassen. Sodann sollen meine Untersuchungen über Wurzelverletzungen mitgeteilt werden. Der Schlußteil umfaßt die aus den Beobachtungen sich ergebenden Folgerungen für die forstliche Praxis.

[1]) Das Ergebnis meiner Untersuchungen über die anatomischen Verhältnisse des Wurzelholzes habe ich kurz in den Berichten der D. Bot. Gesellschaft mitgeteilt (Liese 3); das Wichtigste ist in der Zusammenfassung (S. 169) wiedergegeben.

Digitized by Google

Auf das Mycorrhizaproblem wurde nicht eingegangen, obwohl es noch sehr lösungsbedürftig ist und daher eine dankbare Aufgabe darstellt. Indessen haben die erst kürzlich erschienenen Arbeiten von Melin gezeigt, daß neben den am häufigsten vorkommenden Mycorrhizapilzen, die vermutlich in einer mutualistischen Symbiose mit der Kiefernwurzel leben, auch rein parasitäre auftreten. Hieraus ergibt sich die Schwierigkeit dieses Problems: man darf nicht nach dem bloßen Befund von Mycorrhizen gehen, sondern muß auch auf die Art und die Virulenz des Pilzsymbionten Rücksicht nehmen. Wenn wir auch nunmehr durch die Arbeit dieses Forschers die Wege kennen, die uns der Lösung des Problems näher bringen werden, so erfordert es doch eine gesonderte Bearbeitung und mußte daher aus dem Rahmen dieser Abhandlung ausgeschlossen werden. (Liese 4.)

Literatur.

Mitteilungen über Wurzeluntersuchungen liegen in sehr großer Zahl vor; ich verweise in dieser Hinsicht auf die Literaturzusammenstellung von Freidenfelt, die über 500 Arbeiten angibt. Sie behandeln aber größtenteils landwirtschaftliche Pflanzen. Über die Wurzeln der Waldbäume, insbesondere der Kiefer, verdanken wir unsere bisherigen Kenntnisse in anatomischer Hinsicht Schacht, Hugo von Mohl, Sanio, Straßburger, Omeis (Schütze bezgl. der Fichte), in ernährungsphysiologischer Hinsicht Schwarz, Nobbe, Möller, Büsgen, in waldbaulicher und pathologischer Hinsicht Th. Hartig, Büsgen, Möller, Gräbner, Albert, Wiebecke. Auch zahlreiche andere Wissenschaftler und Praktiker haben gelegentlich ihre Beobachtungen mitgeteilt. Aus praktischen Gründen empfiehlt es sich nicht, zunächst auf die bisherigen Kenntnisse einzugehen; sie sollen vielmehr bei Besprechung der einzelnen Punkte Berücksichtigung finden. —

Die Untersuchungen wurden in den Jahren 1921—1924 durchgeführt; das Material stammte aus der Mark Brandenburg, meist aus der Umgebung von Eberswalde (Botanischer und Pfeil'scher Garten, Oberförsterei Biesenthal, Kiefernkusseln an der Kaiser-Friedrich-Straße vor dem Auguste-Viktoria-Heim), zum Teil auch aus dem Waldbesitz des Dr. h. c. von Keudell. Zur möglichst genauen Beobachtung und aus Mangel an Arbeitskräften habe ich fast sämtliches Wurzelmaterial selbst ausgegraben. Allen, die mir die Entnahme von Material gestatteten, spreche ich hiermit meinen herzlichsten Dank aus. Die zur anatomischen Untersuchung erforderlichen Schnitte wurden eine Zeitlang mit dem Holzmikrotom des Botanischen Institutes der Landwirtschaftlichen Hochschule zu Berlin angefertigt. Herrn Prof. Dr. Miehe, dem Leiter dieses Institutes, bin ich für die freundliche Überlassung zu Dank verpflichtet.

Digitized by Google

Entwicklung der Kiefernwurzel im ersten Jahre.

Das erste bei der Keimung der Kiefer erscheinende Organ ist bekanntlich die Keimwurzel. Im Gegensatz zu den bereits in der Anlage vorhandenen Kotyledonen und dem hypokotylen Gliede ist diese im Samen noch unentwickelt und mit dem Endosperm verwachsen. Verhältnismäßig schnell streckt sie sich vorwärts, vor allem der positiven Schwerkraftsrichtung folgend. Nach Beginn der oberirdischen Assimilation entstehen an ihr Seitenwurzeln, die mehr oder weniger horizontal verlaufen und ebenso wie die Keimwurzel selbst von sehr zahlreichen kleinen Seitenwürzelchen besetzt sind. Während die Keim- und Seitenwurzeln durch ständiges Wachstum sich verstärken und z. T. während der ganzen Lebensdauer des Baumes erhalten bleiben, sterben die kleinen Würzelchen im allgemeinen bald ab. Wir unterscheiden daher jene als die sogen. Lang- oder Triebwurzeln von den Kurzwurzeln, die meist nur wenige Millimeter lang werden. Auch funktionell zeigen beide Unterschiede: Die Triebwurzeln dienen vor allem zur Eroberung neuen Bodens und werden daher auch Bereicherungswurzeln genannt; die Kurzwurzeln sind die eigentlichen aufnehmenden Organe, sie heißen daher auch Nährwurzeln (vergl. Büsgen 3).

Die Kurzwurzeln befinden sich wegen ihrer i. a. kurzen Lebensdauer stets in der Nähe der Triebwurzelspitzen; sie sind es auch, die sehr häufig Mycorrhizabildung zeigen.

Der Unterschied zwischen den Kurz- und Triebwurzeln ist keineswegs ein absolut strenger; nicht selten können jene durch Verlängerung und Dickenwachstum noch zu Bereicherungswurzeln werden, allerdings müssen sie anscheinend mycorrhizafrei sein; andererseits kann eine Triebwurzel ebenfalls der Nährstoffaufnahme dienen, was sich z. B. bei Vorhandensein von Wurzelhaaren sicher erkennen läßt.

Die folgende ausführliche Besprechung beschäftigt sich lediglich mit der Entwicklung der Triebwurzeln, aus der sich für die Praxis wichtige Folgerungen ableiten lassen.

Die Wurzelspitzen einjähriger Kiefern sind in ihrer äußeren Gestalt und Färbung gewissen Schwankungen unterworfen. Sehen wir von dem ganz jungen Keimwürzelchen ab, das längere Zeit hell bleibt, so zeigen die etwa 1 mm dicken Spitzen im allgemeinen nur wenige Millimeter lang eine helle Färbung, die nach hinten in dunkelbraun übergeht.

Der innere Bau der Wurzelspitzen zeigt die bekannten Gewebearten eines Wurzelvegetationspunktes. Ähnlich wie von Straßburger (1) für Thuja angegeben wird, besitzt auch die Kiefernwurzel eine Wurzelhaube, die aber nicht auf ein eigenes Bildungsgewebe (Kalyptrogen) zurückgeht, sondern zusammen mit dem Periblem aus denselben Initialzellen entsteht. Im Innern liegt das Plerom mit einem eigenen

Digitized by Google

Meristem. Die daran anschließenden innersten Periblemzellschichten verlaufen noch kontinuierlich über den Pleromscheitel; die äußeren sind über diesem gelockert und aufgerissen und weisen hier längsgestreckte Zellen auf, wodurch die Achse des Scheitels gestreckt wird. Dieser Teil gehört bereits zur Wurzelhaube; ihre außen verloren gehenden Zellen werden durch ständige Neubildung von Paraboloidkappen der Periblemінitialen von innen aus ersetzt.

Wie ebenfalls von Straßburger für die Koniferen angegeben ist, fehlt den Kiefernwurzeln wegen der eben beschriebenen Wurzelhaubenbildung eine zusammenhängende abschließende Epidermis. Die Außenfläche zeigt vielmehr zahlreiche einzelne Hautgewebestücke, die als Paraboloidflächen anzusehen sind, deren Scheitelteile der Wurzelhaube entsprachen und daher abgeworfen wurden.

Mit dem Fehlen der eigentlichen Epidermis dürfte es auch zusammenhängen, daß wir bei der Kiefer nur selten Wurzelhaare finden. Bereits Schwarz (1) hat hierauf aufmerksam gemacht und die Vermutung ausgesprochen, daß bei diesem im oberirdischen Teile sehr xerophil gebauten Baume eine besondere Wurzeloberflächenvergrößerung durch zahlreiche Wurzelhaare nicht erforderlich sei. Immerhin sind Wurzelhaarbildungen zu beobachten (von Tubeuf). Auch ich habe sie reichlich an 1- und 2jährigen im humosen Boden gewachsenen Kiefern gefunden; an den Vegetationspunkten älterer Wurzeln (Kusselkiefern im Sandboden) waren dagegen keine vorhanden. Die Bildung der Wurzelhaare geht wegen des Fehlens der Epidermis aus den tieferen Rindenschichten hervor; sie wachsen durch die zerrissenen Reste der Außenhülle hindurch und werden von Noelle daher Endotrichien genannt.

Die aus dem Periblem entstehende primäre Rinde färbt sich alsbald dunkelbraun. Ihre Zellen sind außen wesentlich englumiger und daher zahlreicher als innen; infolge ihrer Abrundung liegen zwischen ihnen große Interzellularräume, die ein leichtes Durchdringen der endogen gebildeten Seitenwurzeln ermöglichen. Die Lebensdauer der Rindenschicht hängt von der Wachstumsgeschwindigkeit und der Jahreszeit ab; im allgemeinen stirbt sie aber bald, nachdem durch vorherige Kutinisierung der Zellwände ein Schutzgewebe gebildet worden ist. Der tote Rindenmantel umgibt als solcher noch eine Zeitlang den Zentralkörper; später tritt an seine Stelle das zunächst aus den äußeren Perikambiumzellen hervorgehende Periderm.

Zur Zeit der Vegetationsruhe wird ferner die ganze Wurzelspitze in eine sogenannte Winterwurzelhaube durch Verkorkung von Periblemzellschichten verwandelt, um zu Beginn des neuen Wachstums wieder abgeworfen zu werden (Büsgen 1).

Das Pleром, der zentrale Teil der Wurzel, wird gegen das Periblem durch dessen innerste Zellschicht, die Endodermis, abgeschlossen. Diese

Digitized by Google

besitzt die bekannten verkorkten Membranstreifen in den Tangentialwänden mit aufgelagerter zarter Zelluloseschicht (Typus II nach Kroemer); auf Querschnitten sind die „Caspari'schen" Streifen deutlich sichtbar. Innerhalb der Endodermis liegt, bereits dem Plerom angehörend, das aus 6—9 Zellschichten aufgebaute Perikambium und weiter nach innen folgend das radial gebaute Gefäßbündel.

Die Entwicklung der in bestimmter Anzahl vorhandenen radial gestellten primären Xylemstränge findet in der von de Bary und Noelle angegebenen Weise statt. Die ersten Anlagen sind schon in einer Entfernung von $^1/_2$ cm von der Vegetationsspitze auf Querschnitten zu erkennen. Entsprechend ihrer Anzahl sind sie in symmetrischer Weise verteilt. Jeder Xylemstrang zeigt etwa die Gestalt eines Y mit nach innen gerichtetem Fuße. Im Anfangsstadium erkennt man im allgemeinen zunächst das Mittelteil des Y, welchem sich alsbald die beiden Arme radial nach außen und der Fuß nach innen anlegen (Abbildung 1—3). Die Arme sind dabei mit dem Mittelstück halbkreisförmig gelagert; unter Umständen läßt sich sogar durch sehr zarte, außen liegende Gefäßelemente ein ganzer Kreisumfang erkennen. Im Innern dieses Kreises liegt eine parenchymatische Grundmasse, aus der sich allmählich ein großer Harzkanal mit vielen anliegenden Parenchymzellen herausdifferenziert. Dieser ist also stets auf der nach innen gelegenen Seite von Holzzellen umgeben, während diese außen meist fehlen.

Die in den Xylemsträngen liegenden Harzkanäle besitzen eine sehr große Breite, wie sie in dem späteren Holzkörper nie erreicht wird. Insbesondere sind sie in radialer Richtung sehr gestreckt.

Durch die zentripetale Verlängerung der Xylemstränge wird der im Innern befindliche zentrale Teil, welcher in den oberirdischen Achsen als Mark erhalten bleibt, hier z. T. in das tracheidale System hineingezogen; nur einige parenchymatische Zellenzüge bleiben erhalten. Die Wurzeln besitzen daher im Innern kein zusammenhängendes kompaktes Mark, lassen sich also hierdurch vom oberirdischen Holz jederzeit sicher unterscheiden.

Wie bekannt, bestehen sämtliche bisher erwähnten Xylemteile aus Tracheen, die zunächst schrauben-, später ring- oder netzförmige Verdickungen besitzen. Die zuerst entstehenden Gefäße sind sehr eng; die folgenden besitzen ein etwas größeres Lumen.

Etwa zu der Zeit, wo die Xylemstränge im Zentrum zur Berührung gelangen, beginnt die Tätigkeit des Cambiums. Dieses ist zunächst nur als Streifen zwischen den einzelnen Xylemsträngen ausgebildet, wobei die primären Phloemelemente bekanntlich außerhalb liegen. Durch die Tätigkeit des Cambiums werden Fasertracheiden mit den gewöhnlichen Hoftüpfeln gebildet. Der dadurch geschaffene Holzkörper ist aber zunächst nicht vollständig einheit-

Digitized by Google

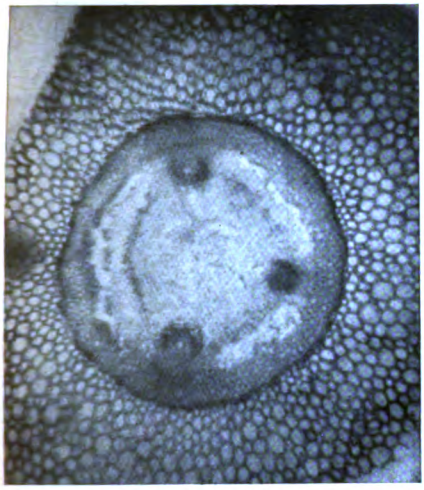


Abb. 1. Querschnitt durch eine triarche Wurzel unmittelbar hinter der Wurzelspitze.

Abb. 2. Querschnitt durch eine triarche Wurzel. Primäre Rinde bereits abgelöst; sekundärer Holzkörper sichtbar; von einem Xylemstrang eine Seitenwurzel abgehend.

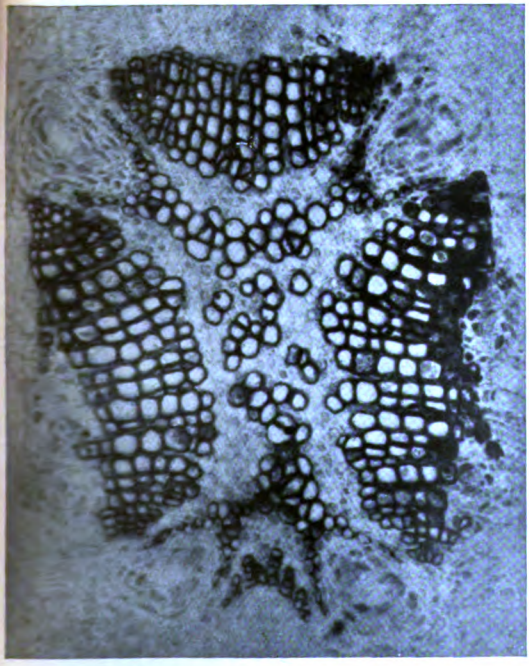


Abb. 3. Tetrarches Gefäßbündel, kurz vor dem Übergang zur Triarchie. Schnitt mit Phoroglucin-Salzsäure behandelt.

Abb. 4. Seitenwurzeln von Kulturkiefern im lockeren Sandboden mit Wurzelspitzen.

Verlag von Julius Springer in Berlin.

Digitized by Google

Abb. 5. Wurzelspitzen in normaler Größe von Kusselkiefernwurzeln.

Abb. 7. Schräger Verlauf der Markstrahlen im Kiefernholz am Seitenwurzelanlauf.

Abb. 6. Ende eines Ablaufers; sämtliche sehr reichlichen Verzweigungen liegen in einer Vertikalebene.

Abb. 8. Die Adventivwurzel wächst in der radialen Richtung der verletzten Mutterwurzel fort.

Digitized by Google

lich, sondern bleibt noch längere Zeit durch die radial gestreckten primären Harzkanäle getrennt; bisweilen wird der Cambiumring erst im 3. Jahre völlig geschlossen.

Über die Anzahl der Xylemstränge bei der Kiefer finden sich in der Literatur nur wenige Aufzeichnungen. Noelle (S. 213) bezeichnet als das Hauptcharakteristikum von Pinus silvestris, „daß alle, auch die dicksten sekundären und die typischsten primären Bereicherungswurzeln niemals mehr als zwei Holzanfänge besitzen". Dieses Ergebnis, das er bei sämtlichen untersuchten Exemplaren von den verschiedensten Standorten erhielt, stellt nach ihm ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal gegenüber den anderen Kiefernarten dar und wird deshalb zur Aufstellung einer Bestimmungstabelle der Nadelhölzer nach anatomischen Merkmalen der Wurzeln benutzt.

Bekanntlich hat die Anzahl der in den Wurzeln vorhandenen Xylemstränge eine große Wichtigkeit für die Bildung der Seitenwurzeln; denn nur die an sie radial nach außen anstoßenden Pericambiumzellen können zu Seitenwurzelanlagen werden. Bei der Kiefer umziehen dabei die primären Gefäße beiderseits den zentral liegenden Harzkanal, wie Querschnittsbilder durch Abgangsstellen von Seitenwurzeln deutlich zeigen (Abb. 2). Die Seitenwurzeln entstehen also entsprechend den Xylemreihen stets in Reihen untereinander, deren Anzahl gleich derjenigen der Xylemstränge ist. Wegen der Wichtigkeit der Abzweigungsart der Seitenwurzeln für die spätere Wurzelarchitektonik wurde der Feststellung der Xylemreihenanzahl besonders große Bedeutung beigelegt und über 200 Pflanzen daraufhin mikroskopisch untersucht. Zunächst möge die aus der Keimwurzel sich entwickelnde Hauptwurzel (nach Wiebecke [1] Mutterwurzel) Berücksichtigung finden.

Da sich die Anzahl der im ersten Jahre angelegten Xylemstränge an der betreffenden Wurzelstelle mit dem Alter nicht verändern kann, so mußte auch die Untersuchung älterer Kiefern über die in ihrem ersten Jahre gebildete Xylemanzahl Auskunft geben. Ich habe mich daher nicht allein auf einjährige Kiefern beschränkt, sondern auch mehrjährige benutzt, bei denen wegen der stärkeren Entwicklung des Holzkörpers die zur Untersuchung nötigen Querschnitte leichter anzufertigen waren. Gleichzeitig ergab sich hierdurch die Möglichkeit, einen etwaigen Einfluß der Außenfaktoren auf eine Veränderung der Xylemzahl festzustellen. Besonders erleichtert wurde die Untersuchung durch Behandlung der Schnitte mit Anilinsulfat oder Phloroglucin-Salzsäure, da sich dann die großen farblos bleibenden primären Harzkanäle mit den anliegenden Parenchymzellen deutlich von den verfärbten Holzteilen abhoben und damit auch die Lage der Xylemstränge wiedergaben.

Die Untersuchung von 50 Kampkiefern (Tabelle 1), die im humosen Boden von Saatkästen im Botanischen Garten erzogen waren, ergab, daß beim Wurzelbeginn 47 Pflanzen 3 Xylemstränge besaßen, also triarch waren,

Digitized by Google

Tabelle 1.

Einjährige Keimpflanzen aus dem Botanischen Garten.
Untersucht Dezember 1924.

	Kronenlänge	Nadellänge	Kotyl. Anzahl	Xylemanzahl im ältesten Teile der Hauptwurzel		Kronenlänge	Nadellänge	Kotyl. Anzahl	Xylemanzahl im ältesten Teile der Hauptwurzel
1.	6,0	3,0	5	3	26.	4,2	2,5	5	**4**
2.	5,9	3,0	6	**4**	27.	4,2	2,4	6	3
3.	6,1	2,6	5	3	28.	4,2	2,2	5	3
4.	5,8	3,0	5	3	29.	4,2	2,2	6	3
5.	5,8	2,5	5	3	30.	4,2	2,0	6	3
6.	5,7	2,6	6	**4**	31.	4,2	2,0	6	3
7.	5,5	2,5	6	3	32.	4,0	2,7	6	3
8.	5,5	2,3	6	3	33.	4,0	2,4	5	3
9.	5,2	2,4	5	3	34.	4,0	2,4	6	3
10.	5,0	3,0	4	3	35.	4,0	2,4	6	3
11.	5,0	2,6	6	3	36.	4,1	1,8	6	3
12.	5,0	2,6	3?	3	37.	3,7	2,4	7	3
13.	5,0	2,6	4	3	38.	3,7	2,3	6	3
14.	5,0	2,4	4	3	39.	3,8	2,0	5	3
15.	4,7	3,2	5	3	40.	3,8	2,0	5	3
16.	4,8	2,6	5	3	41.	3,7	2,0	6	3
17.	4,8	2,0	6	3	42.	3,6	2,1	6	3
18.	4,8	2,0	6	3	43.	3,5	1,8	5	3
19.	4,7	2,0	6	3	44.	3,0	2,0	5	3
20.	4,5	2,6	5	3	45.	3,0	1,8	5	3
21.	4,5	2,5	6	3	46.	2,5	2,0	4	3
22.	4,5	2,4	4?	3	47.	2,6	1,5	5	3
23.	4,4	2,0	5	3	48.	2,5	1,6	5	3
24.	4,5	1,7	5	3	49.	2,5	1,4	6	3
25.	4,2	2,6	5	3	50.	1,8	1,2	6	3

während 3 einen tetrarchen Bau, also 4 Xylemstränge aufwiesen (Abb. 2 bzw. 3). Von 25 zweijährigen Kiefern, die zu einer bestimmten Untersuchung eingesandt wurden, waren 2 tetrarch, 23 triarch. Von 20 Reihen Saatkiefern der Oberförsterei Biesenthal waren 4 tetrarch, 15 triarch, 1 diarch (Tabelle 5). Bei der Untersuchung zahlreicher älterer Kiefern (meist zwei- bis fünfjährig) erhielt ich ebenfalls vorherrschend triarchen Bau, selten dagegen tetrarchen.

Zur Feststellung der Ursache dieser Verschiedenheit untersuchte ich ferner zehn Tage alte Sämlinge, deren Keimwurzeln noch nicht länger als 1—2 cm waren. Sie waren auf feuchtem Fließpapier unter einer Keimglocke bei möglichst gleichmäßigen Bedingungen erzogen. Auch bei diesen jungen, von den Außenfaktoren noch nicht stark beeinflußten Pflänzchen zeigte sich derselbe Unterschied (vergl. Tabelle 2); auch hier waren unter 25 Stück beim Wurzelbeginn vier tetrarch, die übrigen dagegen triarch.

Digitized by Google

Tabelle 2.

Sieben Tage alte Keimlinge.

	Kotyl. Anzahl	Xylem-anzahl		Kotyl. Anzahl	Xylem-anzahl		Kotyl. Anzahl	Xylem-anzahl
1.	6	3	10.	6	3	19.	5	3
2.	6	4	11.	6	3	20.	5	3
3.	6	3	12.	6	3	21.	5	3
4.	6	3	13.	6	3	22.	5	3
5.	6	3	14.	5	4	23.	5	3
6.	6	3	15.	5	3	24.	4	3
7.	6	3	16.	5	4	25.	7	4
8.	6	3	17.	5	3			
9.	6	3	18.	5	3			

Aus diesen Ergebnissen ist zu folgern, daß bereits im Samen die Xylemanzahl ähnlich wie die Zahl der Kotyledonen festgelegt ist. In der Tat konnte ich in dem zarten Gewebe des Hypocotyls des ungekeimten Samens bereits eine entsprechende Differenzierung erkennen. Es lag nun der Gedanke sehr nahe, daß zwischen der Anzahl der Kotyledonen und Xylemstränge ein Zusammenhang bestände, daß etwa der tetrarche Wurzelbau einer bestimmten Kotyledonenanzahl entspräche.

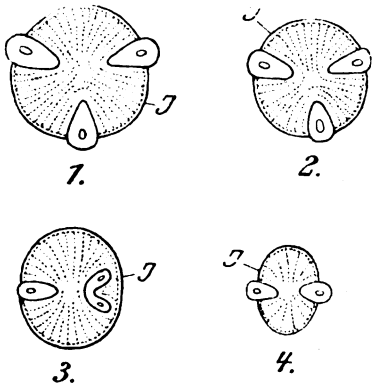
Ich habe daher bei den folgenden Untersuchungen auch die Kotyledonenanzahl berücksichtigt. Da bei einjährigen, im Herbst untersuchten Kiefern gelegentlich Keimblätter verlorengehen können, wurden auch junge Keimlinge untersucht, bei denen dieser Fehler ausgeschaltet war. Wie aus den Tabellen 1 und 2 zu erkennen ist, ließ sich kein Zusammenhang zwischen Xylem- und Kotyledonenanzahl feststellen. Insbesondere verteilten sich die tetrarchen Wurzeln sowohl auf Pflanzen mit 5 wie 6 und 7 Keimblätter, also auf die am häufigsten auftretende Kotyledonenanzahl.

Eine Verfolgung der Gefäßstränge über das Hypokotyl zu den Keimblättern hin hatte keinen Erfolg; wenn auch in seinem unteren Teile der gleiche Aufbau wie in der Wurzel vorhanden war, so wurden die Verhältnisse darüber so undeutlich, daß sie eine besondere ausführliche Untersuchung erforderlich gemacht hätten.

Sämtliche angeführten Zahlen über den Xylemaufbau der Wurzeln beziehen sich nur auf den ältesten Teil der Hauptwurzel; interessant ist es nun, daß mit der Tiefe eine Veränderung eintritt. In der Literatur habe ich hierüber auch bezüglich anderer Bäume keine Angaben gefunden. Nach meinen Untersuchungen geht der polyarche Zustand der Hauptwurzel früher oder später in einen diarchen über. Meist geschieht dies bereits im ersten Jahre. Der tetrarche Bau verwandelt sich dabei im allgemeinen zunächst in einen triarchen und später in einen diarchen.

Digitized by Google

Der Übergang kann auf verschiedene Weise erfolgen. Bei Änderung des triarchen Baues in einen diarchen rücken z. B. meist zwei Xylemstränge derart zusammen, daß sie diametral gegenüber dem dritten zu liegen kommen. Dadurch ist bereits eine funktionelle Diarchie erreicht, denn abgehende Seitenwurzeln werden dann zweizellig erscheinen, obwohl noch alle drei Stränge erhalten sind. Schließlich verschmelzen die zusammenliegenden Xylemteile und die entsprechenden Harzkanäle, wodurch auch morphologisch der diarche Zustand erreicht wird (Zeichnung 1). Unter Umständen ließ sich



Übergang des triarchen Stadiums zum diarchen in der Hauptwurzel einer sechsjährigen Saatkiefer.

1. in 1 cm Tiefe;
2. in 5½ cm Tiefe;
3. in 6½ cm Tiefe;
4. in 7½ cm Tiefe.

J = Grenze vom 1. zum 2. Jahrring.

Zeichnung 1.

feststellen, daß ein Xylemstrang mit seinem Harzkanal allmählich kleiner wurde, ohne seine symmetrische Lage zu den andern merklich zu ändern; schließlich verlor er sich an seiner alten Stelle. Die übrigen Stränge rückten dann in eine entsprechende neue symmetrische Lage.

Über die Tiefe, in welcher die Änderung eintritt, ließen sich nicht einheitliche Ergebnisse erzielen. Der Übergang vom tetrarchen zum triarchen Zustand erfolgte stets in den obersten zehn Zentimetern; wegen seines seltenen Auftretens verzichte ich auf nähere Angaben. Besser ließ sich der Übergang vom triarchen zum diarchen Zustand unter Benutzung verschiedenaltriger Kiefern untersuchen. Bei einjährigen Kiefern (Saat 1924) aus dem lockeren humosen Boden des Botanischen Gartens lag der Übergang, wie aus Tabelle 3 ersichtlich ist, meist zwischen 15—25 cm Tiefe. Reihensaatkiefern desselben Jahres auf gutgeigeltem Boden (Jagen 241) hatten ein gleiches Ergebnis (Tabelle 5). Reihensaatkiefern und Anflug auf ehemaligen Stocklöchern vom Jahre 1923 zeigten noch in 20 cm Tiefe häufig triarchen Bau. Bei den vorher erwähnten zur Untersuchung eingesandten Kiefern (Saat 1922) waren die Hauptwurzeln größtenteils schon in 7—15 cm Tiefe diarch. Saatkiefern von jungen Kulturen des gleichen Jahres waren ebenfalls größtenteils in 10 cm diarch. Aus dem Jahre 1921 stammende Saaten ergaben einen tieferen Übergang, meist in 10—20 cm.

Digitized by Google

	Oberirdische Länge cm	Kronenlänge vom Kotyland. bis ob. Nadelspitze	Größte Nadellänge	Pfahlwurzel-Länge	Triarch bis	Seitenwurzeln gehen ab in Zentimeter (Die Zahlen geben die Länge der Wurzeln an)										
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10–15	16–20
1.	8,5	6,2	3,6	> 24	(>) 21		1. 1.	3. 2.	1. 2. 1.	1. 1. 9.	6.	4. 1.	3. 4.	2.	1. 1. 1.	4. 1. 1.
2.	7,7	5,8	2,6	25	23	2. 2.	3. 3.	5. 5.	10. 6.	7. 2. 1.	1.				3. 1.	1. 1.
3.	8,6	5,7	3,4	> 17	> 17		8. 5. 4.	2. 4.	1. 7. 7.	9. 3. 7.	2. 1.	3.	4.		1. 1.	2. 1.
4.	7,8	5,2	3,0	> 23	23	1.	3. 2. 2.	2. 2. 3.	8. 4. 3. 2.	3. 2. 5.	3. 2.	1.	3. 1.		4. 1. 1. 3.	4. 3. 2. 3. 2.
5.	6,0	5,2	2,1	> 22	—	5.	7. 6.	7. 2. 3.	> 1.	1. 1.		4. >	4. 3.	1. 1.	1. 3.	
6.	7,2	5,0	2,7	24	20	1. 2.	4.	3. 2. 1.	1. 2.	2. 1. 1.		1.	1.	1.	1. 1.	
7.	6,9	5,0	2,6	> 18	18	10. 4.	10. 2.	10. 4.	12.	11. 8. 6.	4.	5.	1.		4. 3. 3.	1. 2.
8.	6,5	4,8	2,7	> 15	> 10	3.	4. 6.	4. 7.	3.	3.	3. 3.	2.	3.	2.		
9.	8,0	4,8	2,4	> 21	15?	2. 2. 6.	4.	4. 8.	5. 8. 12.	3.				12.	5. 4. 3. 5.	2. 1. 1. 1.
10.	6,0	4,5	2,6	22	18		3. 1.	3. 1.	1.	7. 2.	2. 1.	1. 1.	1. 1.		5. 4.	3. 1.
11.	6,4	4,5	2,4	23	23		3. 5.	5.	3. 1.	2.	4.	1.	2.	1.	2.	1.
12.	6,6	4,5	2,0	18	14	1. 2. 1.		1.	1. 1.	1.		3.	1.		1.	1.
13.	6,7	4,3	1,9	22	20	1.	1. 1. 1.	1. 1. 1.	7.	4. 1. 5. 1.	2. 2.	1.	4.	3.	1. 1.	1. 1.
14.	7,0	4,2	2,5	> 19	19	2. 3.	10. 5.	3. 4. 3.	2. 6. 2.	4. 3.	4.	8.	2.	3.	5. 2. 3.	3. 3. 2. 2. 3.
15.	6,5	4,2	2,1	> 15	14	1. 4.	7.	2. 2.	8.	2.	4.	7.	3.		2. 1. 1.	
16.	6,5	4,1	2,5	23	—	2. 1.		7. 7. 6.	1.	4	1. 1.	1.	10.		6.	5.
17.	4,7	4,0	2,5	27	—	> 5.	2. 6.	4.	1.		3.	4.		5.	3. 1.	
18.	7,0	4,0	2,2	> 23	15	1. 1.		1.	2.	6. 3.	1.	2.	3.		4. 2. 1. 6.	4. 1.
19.	7,0	3,6	2,0	20	10	1. 1.	3.	2. 4.	4.	5.	2.				1. 1.	
20.	4,5	3,6	1,7	19	—	1.	1.	2.	1. 5. 2.		1.	1.	3.		4. 3. 3.	
21.	4,5	2,0	1,1	15	15		1.	1.		1. 1. 1.		1.		(½)	(½) (½) (½)	

Digitized by Google

Tabelle 4.

Einjährige Stocklochkiefern aus der Oberförsterei Biesenthal.

Nr.	Kronenlänge vom Kotyland. bis obere Nadelspitze	Nadellänge	Pfahlwurzellänge	Xylem-Anzahl	Triarch bis	Seitenwurzeln gehen ab in Zentimeter (Die Zahlen geben die Länge der Wurzeln an)											
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10—15	16—20	21—30
1.	6,5	4,3	> 40	3	30	2. 10.	3. 1. 4.	6. 3.	9. 3. 12.	1.	3. 5.	1.			3. 4.	3. 3. 10.	4. 2. 2. 4. 5.
2.	7	4	(>) 15	3	15	7. > 4.	2. 2. 18.	6. 15.	7. 7. >3.	5. 6.	2. 3.				14. 13. 1. 1. 1.		
3.	6	3,5	> > 10			2.	6. 2.	2. 1.	6.	3.							
4.	6	3,5	> 8			> 9.	9. 3.	3. 1. 4.	> 5. 4.	6. 3. 1.							
5.	6	3,2	> > 9			1. 2. 3.	1. 8.	6. > 2.	4. 2. 5.	> 1. 1.	2.	1.					
6.	5	3,5	> 14			1. 1.	5.	4. > 5. 1.	> 3. 3. 4.	4.	5.	2. 3.			2. 2.		
7.	5	3,2	14			1. 2. 3.	14. 4.	7. 5. 4.		7.	2.	4. 3.	2.		4. 1. 1.		
8.	4,2	3,2	> 14			1.	6. 11. 3.	> 4. 8.	15. 5. > 2.	2. 5. 3.	3.	2.	3.	3.	4. 1. 1. 1.		
9.	4,2	3,2	> 15			> 2. > 3.	1. 5.	8. 10. > 5.	1. 7. 9. 5. 1.	5. 5. 3.	1.		3.	3. 1.	4. 3. 4.		
10.	3,5	3	> 13			4. 1.	> 3.	> 9. 8. 1.	1. 7. 3. 1.	> 5. 8.	> 13.	3. 11.	4.	4.	4. 4.		
11.	3,4	3	> 13				3. 1. 12.	5. 3. 5.	1. 2.	1.	7.	6.	8.		5. 1.		
12.	3,5	2,4	14			1. 1.	4. 4.	> 2. 1. 5.	> 3. 1. 1. 1.	3.	4.	5.					
13.	2,9	2,5	16				1. 1.	4.	1. 2.	1. > 2.	1. 1.	1.	1.	2.	1. 1. 1. 1.		
14.	3,0	2,1	10			4. 6.	4. 5.	4. 2.	2. 3.	1.	1.	1.	1.				
15.	3,0	2,2	15	3	11	9.	2. 1. 1.	6. 3. 3. 3.	1. 1.	1. 2. 1.	1.	1.					
16.	3,8	2,2	19	3	13	6. 7. 3.	9.	3. 1. 1. 5.	4.	10. 5. 1.		2.		1.	1. 1.		

Digitized by Google

Tabelle 5.

Reihensaatkiefern auf geigeltem Sandboden. Saat 1924. Jagen 241. Oberförsterei Biesenthal.

Nr.	Kronenlänge von Kotyl. ab bis ob. Nadelspitze	Größte Nadellänge	Pfahlwurzellänge	Xylem-Anzahl bis	Triarch	Seitenwurzeln gehen ab in Zentimeter (Die Zahlen geben die Länge der Wurzeln an)										
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10—15	16—20
1.	7,6	4,2	25	4	> 25	6. 8. 7.	3. 4.	1. 10. 8.	10. 10.	12.		2.	> 5.		2.	
2.	8	4	> 20	3	> 20	1. 4. 5.	8.	1. 1.				6. > 5.	2.		4. 3.	
3.	8	4	25	3	> 25	1. > 10. 6. > 5.	2. 2.	5. 3.	1.	1.		5.	6.		3. 2.	
4.	8	4	31	3	25	3.	8. > 12	6. 5.		2.			7.		1. 2.	2.
5.	7,2	4	20	3	> 20	1. 1. 1.	11. 3.	4. 8. 2.		2. 1.	4. 2.		10.	5.	2. 1.	
6.	8,2	3,4	> 15	3	> 15	6. 9. 6. 3.	6. 5.	6. 1.		1. 3.	3.	2.	1.			
7.	7,6	3,6	> 10	3	> 10	6. 5.	12. 5. 1.	> 9. 2. 3.	3. 1.		2.		6. 3.	3. 2.		
8.	6,4	3,5	(>) 22	3	> 22	1. 10.	9. 1.	6.	5.	1.	6.	3. 1.		1.	1.	> 4. 3. 2.
9.	6,5	3,4	(>) 15	3	> 15	12. 3. 3.	1.			7.	6.		2.	1.	2. 1. 3.	
10.	6,7	3,2	> 18	4	> 18	1. 1.	2. 7. 6.	3. 3. 2.		7.			6.	3. 4.	6.	4.
11.	6,8	3,1	20	4	> 20	3. 3. 6.	1. 1.	1.	1.		> 6	5.	5.		4.	3.
12.	6,5	3	22	3	> 22	1. 1. 6.	1. 2. 2.	12. 8.	1. 1.	4.			8. 2.		3. 1.	1.
13.	6	3	18	4	> 18	1. 3.		10. > 10.	10.	7.	6. 4. 3.		2.			
14.	5	3	> 12	3	> 12	13. > 3.	7. > 10.	> 8. 5.	3.	2. 3. 2.		1.		1.		
15.	7	2,8	> 9	3	> 9	5. 6. 4.	1. 5. 3.	2. 2. 1. 5.		> 8. 1. 1.	1.					
16.	7	2,8	20	3	> 20	5. 5. 8.	10.	1. 12.	3.	6.	4. 6.	5. 3.	2.	3.	2. 2.	
17.	6	2,6	(>) 15	2	> 15	3. 3. 2		> 8.		1. 4.			3.		1.	
18.	5	2,6	(>) 15	3	> 15	6. 9. 1.	1.	7.	1.	1.	3. 1.	1.	1.			
19.	4,1	2,4	(>) 10	3	> 10	4. 1. 3. 12.	8. 12.	8.	6.	6. 1.		1.				
20.	4	2,0	(>) 12	3	> 12		3. 1.	2. 1.	1.	1.	3.	1.		6.	6.	

Digitized by Google

Tabelle 6.

Einjährige Reihensaatkiefern aus Oberförsterei Biesenthal.

Nr.	Oberirdische Länge cm	Nadelgröße	Pfahlwurzel-länge	Triarch	Seitenwurzeln gehen ab in Zentimeter (Die Zahlen geben die Länge der Wurzeln an)									
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10—15
1.	5,5	4	(>) 8		10. 9.	16. > 12.	4. 5. >2. 9.	6. 6. 5. 1.		1. 1.				
2.	4,5	4	**10**		2. 1. 4. >5.		9. 8. 8.	>6. 7. 6.	1. 5.	1. 1.				
3.	5	3,8	(>) 12		1.	8. 6.	>3. 9. 8.	1.		3. 2.				
4.	4,5	3,5	> 8		7.	3. 11.	1. >7. 1. 3.	5. 8. > 4.	3.	3. 1.				
5.	4	3,2	(>) 10		1.	> 3. 3. 5.	2.	1. >4. 10.	> 3.	>1. 1.				
6.	3,5	2,5	(>) 9		1. 1.	> 1.	>2. 1. 6. 4.			1. 1.				
7.	3	1,5	9			> 3. 8.	3. 1. 7.	>4. 8. > 6.		2.				
8.	3,7	1,4	(>) 9		1. 2.	8. > 6.	>3. 3. 7.	7.	> 1.	1.				

Tabelle 7.

Einjährige Anflugkiefern auf hartem Trockentorfboden. Präparation sehr schwierig.

Nr.	Oberirdische Länge cm	Kronenlänge vom Kotyl. ab bis ob. Nadelspitze	Nadellänge	Pfahlwurzel-länge	Seitenwurzeln gehen ab in Zentimeter (Die Zahlen geben die Länge der Wurzeln an)								
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10—15
1.	2,7	2,0	1,5	> 3		> 3 1. 1.	3. 2. 3.							
2.	2,5	1,8	2,2	>> 8	4. 2.	1. 2. 5. 2.	3. 3. 5. 1.		3.					
3.	2,5	1,7	1,5	>> 4	1. 3.	> 6.	1. 1. 2.	4.	1.					
4.	2,2	1,8	1,5	(>) 5	1. 1.	1. 5.	>4 3. 1.							
5.	2,5	1,6	1,5	(>) 10	1.	> 2 2.			1. 2.					
6.	2,5	1,5	1,5		5. 2.	2. 2.		5. 5. 1.	1.					

Digitized by Google

Es fiel auf, daß die Saaten des Jahres 1922 im allgemeinen sehr schnell zum diarchen Zustand übergingen. Es lag daher nahe, die Witterungsverhältnisse, insbesondere die Feuchtigkeit der letzten Jahre, zu prüfen, zumal, da bei gleichaltrigen Saaten (z. B. 1924) auch auf verschiedenen Bodenarten stets in tiefer Lage die Änderung stattfand. Nach den Beobachtungen des Physikalischen Institutes, die mir freundlichst durch Herrn Professor Dr. Schubert zur Verfügung gestellt wurden, betrug die Regenmenge in der Zeit von Januar bis Juni, die für die Wurzelentwicklung am meisten in Betracht kommen dürfte,

Tabelle 8.

1921	1922	1923	1924	Durchschnitt 1876—1910
305	211	309	233	242 mm Januar/Juni
179	119	192	167.	134 mm April/Juni

Das Jahr 1922 hatte also bedeutend weniger Niederschläge als die anderen Jahre; dies dürfte daher wohl die Ursache der frühen Diarchie der Hauptwurzel bei Saaten von 1922 sein. Selbstverständlich haben auch die Bodenverhältnisse einen gewissen Einfluß, so konnte ich beobachten, daß in alten Wurzelkanälen gewachsene Wurzeln länger triarch blieben. Als wesentlicher Faktor für die Zeit des Überganges in den diarchen Zustand dürfte die von den Niederschlägen abhängende Bodenfeuchtigkeit anzusehen sein; hiermit steht auch die Beobachtung im Einklang, daß kümmernde Pflanzen der Jahre 1923 und 1924 wie die besser gewachsenen ebenfalls verhältnismäßig spät diarch wurden (vgl. Tabelle 3 und 5).

Die Tiefenentwickelung der Hauptwurzel im ersten Jahre ist von verschiedenen äußeren Faktoren abhängig, insbesondere besitzt die physikalische Beschaffenheit des Bodens einen großen Einfluß darauf, der bei meinen Untersuchungen besonders berücksichtigt wurde. Wenn auch auf verhärteten Böden das Herauspräparieren der Wurzeln bis zur letzten Spitze sich äußerst schwierig gestaltete und daher verschiedentlich das vorherige Abreißen in den Tabellen vermerkt werden mußte (durch das Zeichen >), so waren aber im allgemeinen die Wurzeln schon so dünn, daß auf eine nur geringe Weiterentwicklung geschlossen werden konnte. Am schwierigsten war die Untersuchung, wenn die Wurzeln durch feste Trockentorfballen hindurchgewachsen waren, da man hier die Reste meist nicht finden konnte.

Bei Stocklochkiefern des Jahres 1923 (Jagen 208 u. 222 der Oberförsterei Biesenthal) ließen sich die Hauptwurzeln im Spätherbst des ersten Jahres bis etwa 20 cm Tiefe verfolgen, in einem Falle sogar bis 40 cm (Tabelle 4). Bei Kampkiefern lagen die Endigungen ähnlich (24—30 cm); nur schwach entwickelte (Nr. 20 und 21 Tabelle 3) waren kürzer. Die Reihensaatkiefern kamen auf gut geigelten Flächen auf über 25 cm (Tabelle 5) auf hartem Boden auf 10—15 cm (Tabelle 6); hier waren die Schwierigkeiten sowohl

Digitized by Google

für das Wurzelwachstum wie auch für die Herauspräparierung recht erheblich. Die äußerst ungünstig gewachsenen Anflugkiefern auf stark verhärteten Trockentorfböden des Jagens 149 (Tabelle 7) ließen sehr schwer die restlose Längenausdehnung erkennen; die deshalb nur in geringer Anzahl durchgeführten Untersuchungen ließen auf 10 cm schließen. Daß längere Hauptwurzeln vorkommen, ist bekannt, so berichtet Spitzenberg von 62 cm. Auf jeden Fall muß, wie aus meinen Angaben zu erkennen ist, hierfür ein lockerer Bodenzustand als Vorbedingung anzusehen sein.

Der Abgangswinkel der Seitenwurzeln ist unmittelbar an der Abgangsstelle oder noch besser innerhalb der primären Rinde am sichersten festzustellen, da durch äußere Beeinflussung leicht Veränderungen auftreten können. Ich fand im allgemeinen 75—80 Grad. Der weitere Verlauf ist sehr von den Bodenverhältnissen abhängig und geht bei den oberen Seitenwurzeln, besonders schnell auf verhärteten Böden in die Horizontale über.

Infolge der am meisten auftretenden Triarchie findet man bei den einjährigen Kiefern im allgemeinen die Abgangsstellen der Seitenwurzeln in drei Reihen unter einem Divergenzwinkel von 120 Grad angeordnet. In größerer Tiefe sind sie dagegen entsprechend der hier herrschenden Diarchie in zwei Reihen vorhanden. Wegen der Bodenhindernisse und Drehungen der Hauptwurzel kann es vorkommen, daß die Seitenwurzeln in der obersten Schicht „in einer gewissen alternierenden Richtung" (Wiebecke) stehen; genauere Untersuchungen zeigen aber den wahren Zusammenhang.

Während die Abgangsstellen im horizontalen Querschnittsbild durch die Xylemlagerung bestimmt ist, zeigen sich in der Tiefenlage der Seitenwurzeln sehr wesentliche Verschiedenheiten. Neben inneren Gründen kommen vor allem äußere hierfür in Betracht. Bei fast allen untersuchten Kiefern zeigte sich, daß in den obersten 3 cm etwa von jedem Xylemstrang zwei Seitenwurzeln untereinander abgingen. Es dürfte sich hierbei um eine vererbte Entwicklungsweise handeln. Die darauffolgenden Seitenwurzelbildungen waren dagegen recht wahllos verteilt und nur durch Einwirkung äußerer Faktoren erklärlich; insbesondere dürfte der Humus- und Wassergehalt des Bodens für sie bestimmend sein (Möller).

Sehr verschieden ist ebenfalls die Tiefe, bis zu der Seitenwurzeln angelegt werden. Natürlich ist sie abhängig von der Tiefenentwicklung der Hauptwurzel selbst, indessen haben auch die Standortsfaktoren einen entscheidenden Einfluß. Aus den Tabellen 3—7 ergibt sich als mittlere Anzahl der Seitenwurzeln von 1 cm und mehr Länge für die Tiefen 0—2 cm, 2—5 cm, 5—10 cm, 10—15 cm, 15—20 cm folgende Beziehung:

Digitized by Google

Tabelle 9.

	0—2	2—5	5—10	10—15	15—20 cm	Durchschn. Anzahl
Kampkiefer 1924	2,9	5,9	3,4	2,3	1,8	16,3
Stocklochkiefer 1923 . . .	3,8	7 0	2,8	2,2	(0,2)	16,0
Reihensaat geigelt 1924 . .	4,4	4,0	2,8	1,2	(0,6)	13
Desgl. nur oberfl. bearb. 1923	3,4	6,0	2,0	—	—	11,4
Anflug 1923	3,8	3,8	—	—	—	7,6

Berücksichtigen wir, daß der auf sehr verhärtetem Trockentorfboden stockende kümmernde Anflug nur in wenigen Exemplaren wegen der schwierigen Herauspräparierung untersucht wurde, so ist doch auf jeden Fall aus dieser Zusammenstellung zu entnehmen, daß neben den Ernährungsbedingungen auch der physikalische Zustand auf die Seitenwurzeltiefe einen großen Einfluß ausübt. Am günstigsten ist entschieden das Wurzelsystem der Kampkiefer aus dem humosen Gartenboden des Botanischen Gartens; die größte Anzahl der Wurzeln liegt vor allem in der Schicht von 2—5 cm Tiefe. Aber auch in 15—20 cm Tiefe sind noch Seitenwurzeln vorhanden. Bei den Stocklochkiefern ist die Verteilung sehr unregelmäßig; so waren bei Nr. 1 der Tabelle 4 noch in 20—30 cm Tiefe Seitenwurzeln entwickelt, offenbar infolge der Berührung mit humosen Bestandteilen, die beim Füllen des Stockloches tiefer zu liegen kamen. Bei den Reihensaatkiefern war es von großer Bedeutung, ob der Boden gelockert war oder nicht; auf gut geigelten Flächen fand sich auch noch in 15—20 cm Tiefe Bewurzelung, die nur wenig bearbeiteten Böden mit sehr verhärtetem Untergrund wurden dagegen nur in den obersten 6 cm von Seitenwurzeln durchzogen.

Aus der eben angeführten Tabelle lassen sich auch auf die Gesamtanzahl der Seitenwurzeln von 1 cm und mehr Länge Schlüsse ziehen: Bei den Kampkiefern kamen auf eine Pflanze durchschnittlich 16,3, bei den Stocklochkiefern 16,0, bei den Reihensaatkiefern 13,0 bezw. 11,4, beim Anflug 7,6. Es muß aber hierbei betont werden, daß ein direkter Vergleich nicht statthaft ist, da nicht alle Seitenwurzeln berücksichtigt wurden. Ferner darf auch die Entwicklung der oberirdischen Teile nicht vernachlässigt werden; denn es ist einleuchtend, daß bei guter Kronenentwicklung auch das Wurzelsystem korrelativ günstig beeinflußt wird. Trotzdem geht aus den vorliegenden Zahlen mit ziemlicher Sicherheit hervor, daß auf lockeren Böden mehr Seitenwurzeln angelegt werden, als auf verhärteten.

Einen weiteren Einblick in die Entwicklung des Wurzelsystems muß man erhalten, wenn man die Längenausdehnung der Seitenwurzeln in Beziehung zu ihrer Abgangsstelle berücksichtigt. Auch hierüber geben die Tabellen einige Auskunft. Da die Seitenwurzeln zunächst meist in ihrem ursprünglichen horizontalen Lagenverhältnis zueinander bleiben, so kann man aus der Längenentwicklung bestimmter Seitenwurzeln entnehmen, welche Bodenschichten für ihre Entwicklung als die wichtigsten an-

Digitized by Google

zusehen sind. Da verschiedentlich Seitenwurzeln abgerissen und auch andere Fehlerquellen vorhanden sind, so können die folgenden Zahlen ebenfalls nur unter Vorbehalt verglichen werden. Es ergab sich als mittlere Anzahl der Seitenwurzeln von 5 cm und mehr Länge:

Tabelle 10.

Tiefe cm	1—2	2—5	5—10	10—15	15—30	Sa.
Kamp	0,7	1,7	0,3	0,3	—	3
Stocloch	1,3	2,7	0,5	(0,4)	—	4,9
Reihensaat I . .	2,0	1,6	1,0	0,1	—	4,7
Reihensaat II . .	1,7	3,1	—	—	—	4,8
Anflug	0,7	0,8	—	—	—	1,5

Wir erkennen, daß die Seitenwurzeln allgemein in den obersten 5 cm nicht nur am reichsten angelegt werden, sondern auch das stärkste Wachstum aufweisen.

Was die absolute Länge der Seitenwurzeln betrifft, so fand Spitzenberg 47 cm bei einjährigen Kiefern. Meine Zahlen bleiben dahinter recht zurück. Ich erhielt die größte Länge bei den Stocklochkiefern (18 cm), während sie bei den Kampkiefern nicht 12 cm überschritt, wobei noch zu berücksichtigen ist, daß sich diese hier fast sämtlich ohne Beschädigung gewinnen ließen. Auch in der durchschnittlichen Anzahl der Seitenwurzeln von 5 cm und mehr Länge, wie sie in der letzten Spalte der Tabelle 10 zusammengestellt ist, ergaben sich ähnliche Unterschiede: Bei den Kampkiefern hatten von den Seitenwurzeln trotz ihrer großen Anzahl durchschnittlich nur drei eine Länge von 5 cm und darüber, bei allen übrigen Pflanzen dagegen beinahe fünf.

Fassen wir kurz das Ergebnis aus diesen Beobachtungen zusammen, so ist zu betonen, daß neben den Nährstoffverhältnissen auch die physikalische Bodenbeschaffenheit bereits bei den einjährigen Kiefern recht verschiedene Wurzelausbildungen veranlaßt. Von ihr ist die Länge der Hauptwurzeln, die Tiefe, Verteilung und Gesamtzahl der Seitenwurzelbildungen abhängig. Auf lockeren humosen Böden werden zahlreiche Seitenwurzeln gebildet, die aber verhältnismäßig kurz bleiben.

Während bei der Hauptwurzel sich die Zahl der Xylemstränge vom Wurzelanlauf nach der Tiefe hin ändert, zeigen die Seitenwurzeln nach meinen Beobachtungen eine stets konstante Anzahl, sofern wir zunächst von Veränderungen absehen, die infolge von Verletzungen eintreten können. Immer fand ich zwei Xylemstränge (Xylemplatte), also eine diarche Ausbildung vor. Da sehr zahlreiche Seitenwurzeln hierauf untersucht wurden, so kann dieses Resultat als gesichert angesehen werden.

Die Xylemplatte ist bei den Seitenwurzeln in der Nähe ihrer Abgangsstelle stets vertikal gelagert. Die von ihnen abgehenden Seiten-

Digitized by Google

wurzeln 2. Ordnung müssen daher zunächst nach oben bezw. unten abzweigen, also ebenfalls in dieser Vertikalebene liegen. Sehr deutlich sieht man diese Lagerung tatsächlich bei im lockeren Boden gewachsenen Keimpflanzen; die annähernd horizontal verlaufenen Seitenwurzeln zeigen ihre im ersten Jahre nur klein bleibenden Seitenabzweigungen nach oben und unten gerichtet. Indessen bleibt diese Lagerung im allgemeinen nicht lange. In weiterer Entfernung von der Hauptwurzel kann bei den obersten flachstreichenden Seitenwurzeln besonders auf trockenen Standorten eine Drehung der Xylemplatten in die Horizontale noch im ersten Jahre erfolgen, so daß die hier entstehenden Abzweigungen horizontal verlaufen.

Meine bisherigen Mitteilungen über die Wurzelentwicklung haben nur die Haupt- und Seitenwurzeln einzeln behandelt. Ohne Beachtung blieb aber bisher die Gesamtentwicklung der Wurzeln im Vergleich zum oberirdischen Teile. Über derartige Untersuchungen sind besonders mit Berücksichtigung der Nährstoffkonzentration des Bodens auf landwirtschaftlichem Gebiete reichliche Arbeiten erschienen, deren Ergebnisse aber keineswegs gleichlautend sind. Während Nobbe, von Seelhorst und andere fanden, daß die Wurzelmenge bei günstiger Ernährung reichlicher sei als auf armen Böden, wird von Klein und anderen für Bäume angegeben, daß bei Nährstoffmangel eine reichlichere Wurzelausbildung stattfindet. Bezüglich der Kiefer sind von Schwarz (2) Versuche über den Einfluß der Nährsalz- und Wasserkonzentration angestellt worden. Er fand, daß die Gesamtlänge der Wurzeln um so größer ist, je weniger Salze zugesetzt werden; desgleichen zeigte eine Verminderung des Wassergehaltes auch eine Verminderung der Wurzellänge. Wenn hierbei auch die Entwicklung der oberirdischen Teile unberücksichtigt blieb, so lassen doch die mitgeteilten Zahlen deutlich den gewaltigen Einfluß des Nährstoffgehaltes des Bodens auf die Wurzelausbildung erkennen. Bei einem anderen Versuch erhielt derselbe Autor als prozentualen Anteil am Gesamtgewichte

bei	0 g	0,3183 g	3,183 g Salz
Wurzel	52 %	37,7 %	16,5 %
Stengel	48 %	62,3 %	83,5 %.

Sarkisow fand bei einjährigen Kiefern unter Berücksichtigung sämtlicher Würzelchen

	Länge der Hauptwurzel	Zahl der Wurzeln	Länge der Wurzeln
im Sandboden . . .	153 mm	363	713 mm
„ Lehmboden . . .	128 mm	181	420 mm
„ Humusboden . .	149 mm	54	179 mm.

Schließlich sind noch die Angaben von Nobbe zu erwähnen, der interessante Vergleiche zwischen den Wurzelentwicklungen einjähriger Fichten, Tannen und Kiefern angestellt hat. Er ließ diese Pflanzen in einem sehr

Digitized by Google

feinkörnigen, reich gedüngten Sand in Glaszylindern wachsen und spülte sie im Herbste durch Wasserstrahlbehandlung ab. Als Gesamtlänge erhielt er bei Fichte 2 m, bei Tanne 1 m, bei Kiefer 12 m.

Meine Zahlen weichen bezüglich der Wurzellänge und -zahl von diesen Angaben wesentlich ab; indessen ist zu bedenken, daß ich nur über 1 cm lange Seitenwurzeln berücksichtigt und gerade die sehr zahlreichen kleinen Würzelchen nicht mitgezählt habe. Außerdem verbieten meine Beobachtungen wegen der Unkenntnis der chemischen Bodenbeschaffenheit einen Vergleich mit der mitgeteilten Literatur. Sie geben nur einen gewissen Einblick in das verschiedene Verhalten entsprechend dem physikalischen Bodenzustande, was bei den anderen Arbeiten unberücksichtigt geblieben ist. Nur insofern ist eine Übereinstimmung festzustellen, als auch ich auf humosen Böden kurz bleibende Seitenwurzeln vorfand.

Weitere Entwicklung der Kiefernwurzeln.

Die bisherigen Mitteilungen bezogen sich fast nur auf die Untersuchung einjähriger Pflanzen; im folgenden sollen nun die Veränderungen des Wurzelsystems bei der weiteren Entwicklung besprochen werden. Ließen sich bereits bisher große Verschiedenheiten im Aufbau infolge der Einwirkung der Außenfaktoren feststellen, so müssen sich diese bei mehrjährigen Kiefern notwendigerweise in weit höherem Maße bemerkbar machen.

Die Wurzelspitzen zeigen häufig in den späteren Jahren eine veränderte Gestalt. Während sie im Humus annähernd die gleiche Größe behalten und daher nur schwierig unverletzt zu gewinnen sind, werden sie im Sandboden wesentlich dicker und lassen sich daher verhältnismäßig leicht herauspräparieren. Sehr gute Beobachtungen über ihren Bau konnte ich bei etwa 20jährigen Kusselkiefern machen; die Seitenwurzeln zogen in etwa 10 cm Tiefe durch den lockeren Sandboden hin; ihre Gewinnung bis zur Wurzelspitze bot daher keine große Schwierigkeit. Die Abbild. 4 und 5 zeigen einige von ihnen. Auffallend ist der große Durchmesser; die Hauptseitenwurzeln erreichten über 5 mm Dicke an ihrer Spitze. Unter zahlreichen Krümmungen winden sie sich trotz des lockeren Bodens hin. Nur wenige Forstleute dürften diese Wurzelspitzen gesehen haben; immerhin erklären sie gut den von Alters her für sie gebräuchlichen Namen der „Spargelköpfe". Die Seitenwurzeln höherer Ordnung besitzen kleinere Wurzelspitzen, aber auch sie sind dicker als die im Humus wachsenden. Die Oberfläche der „Spargelköpfe" fühlt sich im lebenden Zustande schleimig an, was auf den Zerfall zahlreicher Zellen der Wurzelhaube zurückzuführen ist. Eine besonders starke Säureausscheidung, wie sie von anderen Wurzelarten bekannt ist, ließ sich nicht feststellen; Marmorplatten blieben nach achttägiger Berührung mit ihnen ohne Ätzfiguren.

Digitized by Google

Wie aus den beiden Abbildungen ersichtlich, befindet sich der breiteste Durchmesser ungefähr 2—3 cm hinter der Wurzelspitze; anschließend geht er aber in starkem Maße zurück, eine Erscheinung, die uns an oberirdischen Organen fremd ist. Am besten erkennt man diese Veränderung an der rechten Wurzel der Abbd. 5: Von zunächst $4^1/_2$ mm geht der Durchmesser nach 10 cm auf kaum $2^1/_2$ mm zurück, um erst nach mehreren Metern die ursprüngliche Dicke wieder zu erreichen. Mikroskopische Querschnittsuntersuchungen ergaben, daß der Durchmesserrückgang lediglich durch die Schrumpfung der primären Rindenschicht verursacht wird. Da die beginnende Kambiumtätigkeit zunächst nur wenige Zellreihen liefert, so wird der durch das Kollabieren hervorgerufene Verlust erst recht spät wieder ausgeglichen.

Die primäre Rinde bleibt auch nach ihrem Absterben noch lange an der Wurzeloberfläche zunächst als Mantel, später als braune Stränge sichtbar. Auch auf der Abbildung 4 ist sie überall dort, wo der Wurzeldurchmesser plötzlich vergrößert erscheint, vorhanden, während sie sich sonst durch die Handhabung abgelöst hat. Die Strangbildungen sind sogar im späteren Alter noch häufig zu erkennen; sie haben daher vielfach bei flüchtiger Beobachtung zur Verwechslung mit Hallimasch-Rhizomorphen Veranlassung gegeben.

Die Schutzfunktion für den zerstörten Rindenmantel übernehmen nunmehr die bereits im ersten Jahre aus dem Perikambium entstehenden Periderm schichten; mit der Zeit wird das ganze Perikambium in diesen Prozeß hineingezogen. Die Wurzeln der Kiefer werden daher frühzeitig bereits durch dünne Borkeschuppen nach außen abgeschlossen. Aus diesem Grunde unterbleibt eine Verwachsung, wenn Wurzeln sich im Boden berühren; nur am Stock treten solche infolge der hier wirkenden starken Kräfte beim Dickenwachstum auf. Bei andern Bäumen mit spät beginnender Borkebildung, wie etwa der Douglasie oder Birke, finden sich dagegen Wurzelverwachsungen sehr häufig.

Die Haupt- oder Mutterwurzel, die im ersten Jahre sehr dünn ausgebildet ist, verstärkt sich allmählich und wird so zur Pfahlwurzel. Ihr Längenwachstum geschieht auch weiterhin vornehmlich in senkrechter Richtung nach abwärts und ist natürlich von den Bodenverhältnissen sehr abhängig. Nach eigenen Beobachtungen auf den Sandböden der Oberförsterei Biesental erreichten zweijährige Kiefern auf alten Stocklöchern 40—90 cm Tiefe, während sich auf dem benachbarten wenig bearbeiteten Boden für Reihensaatkiefern etwas über 25 cm ergab. Spitzenberg berichtet sogar von 1,66 m langen Pfahlwurzeln. Bei vierjährigen Stocklochkiefern betrug die Länge der Pfahlwurzeln 1,15 m. Von älteren Kiefern fehlen mir eigene genaue Beobachtungen; bekanntlich werden häufig Tiefen von 2—3 m erreicht, sofern nicht der Grundwasserstand oder andere Gründe das Eindringen verhindern.

Digitized by Google

Im botanischen Institut der hiesigen Hochschule wird sogar ein Wurzelstück aufbewahrt, das seinerzeit beim Bau des Großschiffahrtsweges aus 6 m Tiefe gewonnen wurde.

Die Abzweigungen von der Pfahlwurzel nehmen mit steigender Tiefe zunächst weiterhin ab. Selten, wohl nur auf lockerem Boden, finden sich auch hier stärkere horizontal verlaufende Seitenwurzeln. Sehr reichlich dagegen sind am Ende der Pfahlwurzel bei Althölzern Aufteilungen zu beobachten, die, offenbar von der Schwerkraftsrichtung beeinflußt, vertikal abwärts wachsen.

Die Xylemzahl geht in der Pfahlwurzel, soweit es nicht bereits geschehen ist, im zweiten Jahre auf 2 zurück; an den tieferen Wurzelteilen können sich daher stets nur nach zwei Seiten hin Wurzeln entwickeln. Während locker gewachsene Kiefernwurzeln diese Anordnung auch äußerlich noch lange Zeit erkennen lassen, bieten dagegen andere scheinbar derartig abweichende Bilder, daß man geneigt sein könnte, entweder ganz die erwähnte Gesetzmäßigkeit zu leugnen oder doch wenigstens nachträgliche Ersatzbildungen anzunehmen. Eine derartige Ausschlagfähigkeit ist von der Fichte bekannt. So teilte mir Herr Forstmeister Greve mit, daß sich an ihrem unteren Stammteile, der durch Dammaufschüttung einige Jahre etwa 1 m hoch mit Erde bedeckt war, bei späterer Freilegung zahlreiche Wurzeln zeigten. Auch Flury macht in einer kürzlich erschienenen Arbeit auf eine gleiche Beobachtung aufmerksam. Bei der Kiefer ist aber meines Wissens noch nicht derartiges gefunden worden; ja ich möchte auf Grund meiner Beobachtungen sogar die Möglichkeit einer Adventivbildung vom Wurzelstock aus unter normalen Verhältnissen verneinen. Alle hierauf untersuchten Wurzelstöcke, die meist zur Erleichterung der Untersuchung von 5—15jährigen, aber auch von alten gesunden Kiefern stammten, zeigten stets eine direkte Verbindung der Seitenwurzeln mit der Pfahlwurzelachse, waren also im ersten Jahre angelegt, oder es handelte sich um Seitenwurzeln 2. Ordnung, die dann mit der entsprechenden Seitenwurzelachse in Verbindung standen. Wenn trotzdem die Seitenwurzeln scheinbar unregelmäßig nach den verschiedensten Richtungen vom Stamme abgingen, man also ein polyarches System vermuten konnte, so war hierfür das Dickenwachstum der Pfahlwurzel die Ursache: Dadurch wurden gleich nach ihrem Abgang schräg verlaufende Seitenwurzeln schräg fixiert und täuschen später eine andere Ursprungsstelle vor.

Der von bestimmter Tiefe ab ausgebildete diarche Zustand der Pfahlwurzel bringt es mit sich, daß sämtliche tiefer entstehenden Seitenwurzeln oder Abzweigungen nur zweizeilig nach zwei entgegengesetzten Richtungen abgehen können. Diese „bilaterale" Ausbildung ist daher nicht auf die „Lagerung der Nahrungsmittel" (Wiebecke 1 S. 222) zurück-

Digitized by Google

zuführen, noch weniger stimmt es, aus dieser Orientierung stets auf Klemmpflanzen schließen zu wollen. Wesentlich für die Beurteilung der Pflanzart ist die Lage der oberen Wurzeln, die bei der hier vorherrschenden Triarchie bei Saat nach drei Seiten hin verlaufen müssen.

Die Diarchie der tieferen Teile der Pfahlwurzel erklärt auch deren auffallende Endigung, die man bisweilen schon im Stangenholzalter, besonders gut an durch Sturm entwurzelten Kiefern beobachten kann. Sie zeigt nämlich eine besen- oder fächerförmige Gestalt, indem die in großer Anzahl vorhandenen Verzweigungen fast sämtlich in einer Vertikalebene liegen. (Vgl. Abläuferendigung Abbild. 6.) Auch diese Wurzelbildung wird nicht selten als Folge einer in der Jugend ausgeführten Klemmpflanzung angesehen. Der wahre Grund liegt aber darin, daß wegen der Diarchie der Pfahlwurzel stets nur nach zwei Seiten hin Seitenwurzeln gebildet werden. Da ferner die Xylemplatten in diesen, ähnlich wie bei den einjährigen Kiefern, immer wieder in einer durch die Mutterwurzelachse gehenden Vertikalebene sich befinden, so muß notwendigerweise jede weitere Abzweigung in derselben Ebene bleiben und eine fächerförmige Ausbildung der unteren Pfahlwurzel eintreten, die nur durch gelegentliche Drehung von Seitenwurzeln um ihre Achse verändert wird.

Von der großen Anzahl der Seitenwurzeln, die an den einjährigen Kiefern vorhanden sind, entwickeln sich entsprechend den Bodenverhältnissen meist auf die Xylemstränge der Pfahlwurzel gleichmäßig verteilt, nur einige bestimmte der obersten Schicht zu Hauptseitenwurzeln. Alle übrigen, besonders die tiefer gelegenen, bleiben im Wachstum zurück. Sie brauchen indessen keineswegs abzusterben. Sobald die Nährstoffzufuhr der bisher besonders tätigen Wurzeln zurückgeht, treten sie in Tätigkeit. So erkläre ich mir die Beobachtung, daß an einem alten Stock sich neben sehr starken Seitenwurzeln auch verhältnismäßig schwache vorfanden, die sich bis auf die Hauptachse der Pfahlwurzel verfolgen ließen, aber erst in letzter Zeit mit einem stärkeren Wachstum begonnen hatten. Besonders stark tritt das geförderte Längenwachstum der oberen Seitenwurzeln auf Sandböden in Erscheinung, wenn auch hier nicht selten ein Absterben der äußersten Wurzelteile in Trockenperioden eintreten kann (Abb. 8). Bei zweijährigen Reihensaatkiefern auf verhärtetem Boden erhielt ich als Maximallänge 90 cm; andere erreichten dagegen nur 30 cm; bei Stocklochkiefern gleichen Alters betrugen die Längen 75—89 cm (Spitzenberg fand 1 m Länge), bei vierjährigen Stocklochkiefern hatten die Seitenwurzeln, die schon längst aus dem Bereiche des Stocklochs herausgewachsen waren, mehrere Meter, einmal sogar 3 m Länge; das Wachstum muß also noch eine Beschleunigung erfahren haben. Kiefern mit geringem oberirdischem Wachstum zeigten meist wesentlich kürzere Seitenwurzeln. Weitere Daten über die Längenentwicklung der Seitenwurzeln sind aus der folgenden Tabelle 11 zu

Digitized by Google

Tabelle 11.

Längenausdehnung der Hauptseitenwurzeln.

Nr.	Alter	Standort	Oberird. Wachstum	Seitenwurzellänge m	Tiefe cm	radial?
1	11 Jahre	Jagen 185	1 m	2	3—5	ja
2	Dieselbe Kiefer	trockener Sandboden		1	3—10	ja
3	11 Jahre	"	1,60 "	3	3—5	ja
4	12—13 "	"	1,80 "	2	5	ja
5	13 "	"	2 "	3	3—5	ja
6	13 "	"	0,5 "	1	3—5	ja
7	17 "	"	4 "	7	5—8	ja
8	17 "	"	3,50 "	10	5—8	nein
9	17 "	"	6 "	10	10	ja
10	17 "	"	6 "	10	5—10	ja
11	16 "	Pfeil'sche Garten	7—8 "	6	20—25	ja Abläufer
12	16 "	humose Erde		6	20—25	ja "
13	16 "			7	25—30	ja "
14	9 "	Kusselkiefern	0,7 "	2		
15	14 "	lockerer Sandbod.	2,50 "	3		
16	14 "	"		5½		
17	24 "	"	2,20 "	8		
18	24 "	"		6½		
19	31 "	Jagen 185	Durchmesser 15 cm	7	10—15	etwas Abläufer
20	30—40 "		13 "	3		Abläufer
21	39—45 "		18 "	5	10—15	ja starker Abläuf.
22	50 "	Jagen 183		5	5—10	ja " "
23	50 "			4½	10	ja " "
24	50 "			8	5—10	schräg
25	60 "	Jagen 175		13	3—5	
26	56 "	Jagen 208	gut gewachs.	9	10	ja reichl. "
27	56 "	" "		11		" "
28	56 "	" "		9½		" "
29	56 "	" "		5		" "
30	56 "	" "		6		" "
31	100—120 J.	Jagen 208 d		13	10	nein (verletzt)
32	" "	Jagen 184		9	10	reichl. Abläuf.
33	" "	" "		11	10	" "
34	" "	" "		10	10	" "
35	" "	Bot. Garten humoser Boden	Durchmesser 55 cm	9	15—20	" "
36				6	15—20	" "
37	" "	" "	40 "	8	10—15	ja " "
38	" "	" "	50 "	5, dann hinabgeh.	15	" "
39	" "	" "	60 "	6 abgestorb.	20	ja " "
40	" "	" "	50 "	7	10—15	ja " "

erkennen; hier sollen nur die wichtigsten hervorgehoben werden. In der Jugend zeigten oberirdisch gut entwickelte Kiefern eine ständige schnelle Verlängerung der Seitenwurzeln; bei 18—19 jährigen, 4½—5 m hohen Kiefern auf Sandboden wurden bereits 9—10 m erreicht. Man könnte nun eine weitere Längenzunahme mit dem Alter annehmen. Indessen zeigte es sich,

Digitized by Google

daß die untersuchten 30—50 jährigen Stämme keineswegs bedeutend längere Wurzeln, sondern zum Teil wesentlich kürzere besaßen. Häufig war bei ihnen der letzte Rest abgestorben. Dafür war aber die Abläuferbildung, auf die im folgenden näher einzugehen ist, stark entwickelt. Auch 56 jährige Kiefern ließen nur bis 11 m die Seitenwurzeln verfolgen. Selbst Altholzkiefern von 120 Jahren kamen nicht über etwa 14 m hinaus. Auch wenn man die Schwierigkeit der Gewinnung berücksichtigt und daher wegen des zu frühen Abreißens — in den trockentorfreichen Böden war eine restlose Gewinnung nie möglich — für die Gesamtlänge noch einige Meter hinzulegt, so ist doch auf jeden Fall als sicher anzunehmen, daß die zunächst in der Jugend erfolgende starke Längenentwicklung der oberflächlichen Hauptseitenwurzeln mit der Zeit aufhört.

Das starke jugendliche Längenwachstum ist nun nicht nur auf schlechten Böden zu finden; ich beobachtete es auch in dem humosen tiefgründigen Pfeil'schen Garten bei der Eberswalder Darre an 16 jährigen Kiefern, die bei einer Höhe von 7—8 m bereits 6—7 m lange Seitenwurzeln besaßen. Alte, etwa 100 jährige Kiefern im humosen Boden des Botanischen Gartens kamen mit ihren Seitenwurzeln auch nicht weiter als 10—12 m. Wir erkennen also, daß die einsetzende Wachstumsreduktion der Seitenwurzeln sowohl auf sandigen wie auch humosen Böden stattfindet. Sie ist ja auch ein theoretisches Postulat, indem mit jeder weiteren Verlängerung die zum Transport nötige Energie vergrößert wird und daher von einer gewissen Entfernung ab ein weiteres Wachstum eingeschränkt werden muß.

Wie bereits eben mitgeteilt, zeigen sich in der Entwicklung des Wurzelsystems früher oder später von den Hauptseitenwurzeln nach unten verlaufende Abzweigungen, die man zweckmäßigerweise zur Vermeidung mit den Absenkern, die nur von oberirdischen Teilen entstehen, nach dem Vorschlag von H. H. Hilf als Abläufer bezeichnet.[1]) Sehr gute Abbildungen finden sich von ihnen bei Albert, Zimmermann und Gräbner. Sie sind besonders gut an alten Stubben zu erkennen, wo sie sehr zahlreich in der Nähe der Pfahlwurzel vorhanden sind; doch auch in größerer Entfernung (6—8 m) fand ich sie an flachstreichenden Wurzeln von Altholzstämmen. In ihrem Aussehen ähneln sie am Wurzelstock im hohen Maße der Pfahlwurzel, insbesondere gehen nur wenige Seitenwurzeln von ihnen horizontal ab, dafür aber zeigen sie am Ende eine Aufteilung in zahlreiche Würzelchen, die bisweilen an der Spitze inkrustiert erscheinen (vgl. Zimmermann). So war ein Abläufer aus der Oberförsterei Chorin (Abbild. 6), Jagen 96 ($^1/_2$ m vom Stamm, $1^1/_2$—2 m tief), derart dicht mit ihnen unten besetzt, daß auf 2 cm

[1]) Von Wiebecke werden sie Pfähle genannt; da sie aber in der Jugend und in größerer Entfernung vom Wurzelstock nichts Pfahlähnliches haben und bei anderen Pflanzen (Robinie) tauförmig bleiben, so ziehe ich den andern Namen vor.

Digitized by Google

Länge einer 2 mm dicken Wurzel auf jeder Seite 18 Abzweigungen vorhanden waren. Offenbar ist der Grund ihrer reichlichen Ausbildung in der Wasserversorgung zu suchen. Neben dieser Funktion als Absorptionsorgane haben aber die nahe am Wurzelstock befindlichen Abläufer mit ihrem oberen Teile auch die Verankerung des Stammes zu übernehmen und zeigen daher entsprechenden anatomischen Bau.

Wesentlich für unsere Betrachtungen ist nun, daß alle Abläufer sich immer bis auf den ersten Jahrring der Seitenwurzeln verfolgen ließen, daß also eine nachträgliche Bildung nicht beobachtet wurde, sofern von Adventivwurzelbildungen infolge Verwundung abgesehen wird. Es ist daher für die Pflanze von großer Bedeutung, daß sie bereits infolge der Lagerung der Xylemplatte in den Seitenwurzeln eine Abläuferbildung begünstigt, daß also diese möglichst in der anfänglich vorhandenen Vertikallage verbleibt. Es kommt wohl auch vor, daß zunächst annähernd horizontal verlaufende Abzweigungen höherer Ordnung sich hinabwenden und schließlich als Abläufer fungieren; die meisten beobachteten gingen aber senkrecht von ihrer Mutterwurzel nach abwärts. Ihr eigener Bau ist wie allgemein bei Seitenwurzeln diarch; sie zeigen daher in den untersten Verzweigungen dieselbe fächerförmige Aufteilung, wie sie vorher für die Pfahlwurzel beschrieben wurde (Abbild. 6).

Der Beginn der stärkeren Abläuferentwicklung ist nach meinen Beobachtungen sehr verschieden. Bei den im humosen Boden des Pfeil'schen Gartens gewachsenen 16 jährigen Kiefern zeigten sie bereits ansehnliche Dicke; der eine Abläufer von 2 cm Durchmesser ging in 30 cm, der zweite, 1,4 cm stark, in 45 cm Entfernung vom Wurzelanlauf einer Seitenwurzel in die Tiefe. Beide zeigten in den ersten Jahren nur einen sehr geringen Zuwachs, in den letzten vier Jahren aber einen wesentlich gesteigerten ($^6/_7$ bezw. $^4/_5$ des untersuchten Radius). Bei einer etwa 50 jährigen Kiefer auf verhärtetem Boden der Oberförsterei Biesenthal (Jagen 220) verteilte sich der radiale Zuwachs eines in 15 cm Entfernung vom Stocke abgehenden Abläufers am Beginn etwa folgendermaßen (Radius 3,0 cm): in den ersten 15 Jahren 2,5 mm; vom 16.—21. Jahre 6,5 mm; vom 22.—24. Jahre 0,35 mm; vom 25.—29. Jahre 1 cm; vom 30.—50. Jahre 1 cm. In Übereinstimmung mit weiteren Untersuchungen an entfernteren Abläufern ergibt sich, daß der Zuwachs in der ersten Zeit stets gering bleibt, da zunächst die horizontal verlaufenden Seitenwurzeln für die Ernährung in Betracht kommen und daß dann, bei tiefgründigem Boden früher, auch bei ihnen eine Wachstumssteigerung eintritt.

Vergleichen wir die Oberflächen- und Tiefenentwicklung der Wurzeln miteinander, so können wir also eine Zeitspanne feststellen, in der die zunächst stattfindende Ausbildung eine Veränderung erfährt. An Stelle der bis dahin vorherrschenden oberflächlichen Entwicklung des Wurzelsystems folgt dann eine Tiefenentwicklung, bei der die tieferen Seitenwurzeln

Digitized by Google

der Pfahlwurzeln und besonders Abläufer tätig sind. Inwiefern diese Umstellung zu einer Krisis in der Entwicklung der ganzen Pflanze führen kann, soll später im letzten Teil erörtert werden.

Die Tiefe, in der die Seitenwurzeln verlaufen, schwankt entsprechend der Bodenbeschaffenheit sehr. Während sie auf den Sandböden der Oberförsterei Biesenthal und bei den Kusselkiefern in den obersten 7—10 cm zu finden waren und ohne wesentliche Veränderungen verblieben, behielten sie auf humosen Böden (Pfeil'scher und Botanischer Garten) ihren Eigenwinkel von 75—80° länger bei und strichen deshalb tiefer, meist in 20—25 cm von der Oberfläche entfernt, hin. Diese Lagerung war nicht etwa auf eine passive Veränderung, wie sie später erwähnt wird, zurückzuführen; sie fand sich ebenfalls in größerer Entfernung vom Wurzelstock und ließ sich bis zu den Wurzelspitzen hin verfolgen. Daß eine derartige tiefe Lagerung nur vorteilhaft ist, bedarf keiner weiteren Erklärung, vor allem werden sich extreme Witterungsverhältnisse — starke Trockenheit — hier nur wenig schädigend bemerkbar machen können (Bernbeck).

Während das oberirdische Holz durch die Jahrringbildung eine sichere Altersbestimmung gestattet, sind bekanntlich die Jahresringe beim Wurzelholz derart undeutlich ausgebildet, daß bisweilen eine auch nur annähernde Feststellung sich nicht ermöglichen läßt. Insbesondere trifft dies für tiefgelagerte Wurzeln von Laubholz (Robinie) zu; die Gefäße verteilten sich hier derart gleichmäßig über den ganzen Querschnitt, daß jegliche Bestimmung unmöglich war. Bei der Kiefer sind die Jahresringe wegen der Ausbildung von tangential abgeplatteten Spätholztracheiden noch verhältnismäßig gut zu erkennen; trotzdem findet man auch bei genauerer mikroskopischer Betrachtung nicht immer die erforderliche Anzahl von ihnen. Sie sind nämlich nicht selten derart schmal, häufig nur aus zwei Zellreihen bestehend, daß man mit einem gelegentlichen völligen Ausfall ihrer Bildung rechnen muß. Nur die für die Verankerung besonders stark in Anspruch genommenen Teile in der Nähe des Wurzelstockes zeigen gute Jahrringbildung, die bei flachstreichenden Seitenwurzeln in weiterer Entfernung nur undeutlich zu erkennen ist. So fand ich z. B. bei einer Hauptseitenwurzel einer 120 jährigen Kiefer in $1^1/_2$ m Entfernung (Durchmesser 3,7 cm) 80 Jahresringe, bei 3 m (1,9 cm) etwa 43—47, bei 5 m (1,75 cm) 50, bei 8 m (1,3 cm) 37 Jahresringe. Diese Zahlen können aber sicher nicht das richtige Alter angeben; insbesondere ist es ausgeschlossen, daß diese Wurzeln in den ersten 40 Jahren nur $1^1/_2$ m weit gewachsen wären. Auch der Rückgang der Jahresringzahl von 3 m zu 5 m Entfernung ist unmöglich.

Mit der geringen bezw. aussetzenden Jahresringbildung hängt es zusammen, daß die Wurzeln in weiterer Entfernung, wo sie nicht stark zur Verankerung benötigt werden, nur ein sehr geringes Dickenwachstum zeigen und auch im Alter von über 100 Jahren unter 3 cm Durchmesser

Digitized by Google

bleiben. Daß sie trotzdem ihre Funktion als Transportorgane gut erfüllen können, hängt mit ihrem vom Stammholz verschiedenen anatomischen Bau, insbesondere dem Fehlen der Kernholzbildung, zusammen, wie es später näher erklärt wird; hierdurch bleibt der ganze Querschnitt leitungsfähig; eine Neubildung zum Ersatz der durch die Verkernung verloren gehenden Leitungsbahnen, wie es im oberirdischen Holze stattfinden muß, ist hier nicht nötig. Das Dickenwachstum der Wurzeln kann sehr unregelmäßig verlaufen. Durch die Untersuchungen von Kny wissen wir, daß mechanische Hindernisse zu einem nicht genau konzentrischen Wachstum Veranlassung geben können. Wenn Wurzeln, wie etwa an Abhängen, auf gewisse Strecken freigelegt und unterwaschen werden, so tritt eine wesentliche Änderung ein, indem das nunmehr entstehende Holz, ganz ähnlich wie das Astholz, auf der Unterseite einen breiteren Zuwachs zeigt. Auch die qualitative Beschaffenheit des Wurzelholzes wird dann dem der oberirdischen Sproßachsen ähnlicher: Die Jahresringgrenzen erscheinen deutlicher und Rotholzzonen treten auf. Die Ansicht Knys, daß diese Wuchsänderungen durch die Atmosphärilien bewirkt werden, dürfte nicht haltbar sein.

Im Gegensatz zu den eben behandelten entfernteren Seitenwurzeln besitzen dagegen die am Stock gelegenen Wurzelteile ein deutliches Dickenwachstum, das sich zunächst infolge der Beanspruchung der oberflächlich gelegenen Seitenwurzel nur in dem obersten Teile gut zeigt. So fand ich an einer vierjährigen Stocklochkiefer folgenden alljährlichen Dickenzuwachs der Hauptwurzel in den verschiedenen Tiefen unter Berücksichtigung der abgehenden Seitenwurzeln:

Tabelle 12.

Tiefe	Mittlerer Dickenzuwachs aus 4facher kreuzweiser Messung ermittelt in mm				Mittlerer Radius	Abgehende Seitenwurzel mit Durchmesser:		
cm	1920	1921	1922	1923	mm	≧½ cm	≧1 mm	<1 mm
0	0,6	2,2	2,7	3,2	8,7			
4	0,4	2,0	2,4	2,7	7,5	2	3	0
7	0,2	1,7	1,3	1,5	4,7	2	1	0
10	0,2	1,6	1,1	1,2	4,1	0	2	0
15	1,4		0,5	0,6	2,5	0	2	0
20	1,2		0,2	0,3	1,6	0	0	2
25	1,0		0,1	0,2	1,4	0	0	0
30	0,9		0,1	0,2	1,2	0	0	1
50	0,6		0,1		0,7	0	0	1

Im späteren Alter erfolgt auch in größerer Tiefe vornehmlich durch die erhöhte mechanische Beanspruchung ein stärkeres Dickenwachstum; Pfahlwurzel wie auch die benachbarten Abläufer (Wurzelstativ nach Wiebecke) lassen daher fast immer eine deutliche Jahrringgrenze erkennen.

Digitized by Google

Hier kann auch im Alter Kernholz ausgebildet werden, das in den anderen Wurzelteilen sonst nur infolge äußerer Verletzung auftritt.

Für das exzentrische Dickenwachstum der Seitenwurzeln am Anlauf ist die mechanische Beanspruchung maßgebend. Die Stärke der Exzentrizität ist bei der Kiefer bei gleicher Entfernung vom Stamme nach meinen Beobachtungen nicht so stark wie etwa bei der Fichte. So fand ich an Altholzstämmen in 8—10 cm Entfernung vom Stammumfang das Verhältnis des oberen zum unteren Radius wie etwa 3 : 1, während es bei den Fichten viel größer zu sein pflegt. Die Ursache liegt meines Erachtens in der verschiedenen Verankerung beider Bäume: die Kiefer wird zum großen Teil von der Pfahlwurzel und später vom Wurzelstativ gehalten; ihre Seitenwurzeln können daher leichter auch auf der unteren Seite Holzsubstanz anlegen, wodurch sehr schnell mit der Entfernung vom Stamme ein annähernd konzentrischer Bau erreicht wird; bei der Fichte ruht dagegen die ganze Last auf der Unterseite des von den Seitenwurzeln gebildeten Wurzeltellers, so daß diese noch in größerer Entfernung einen exzentrischen Bau aufweisen.

Über die für die Architektonik des Wurzelsystems in Betracht kommenden Reizwirkungen läßt sich nur auf Grund eingehender physiologischer Versuche Sicheres aussagen (vgl. Büsgen 3, S. 230—232). Sie können daher trotz ihrer Wichtigkeit hier nur kurz behandelt werden. Neben den tropistischen Reizen, die die Wachstumsrichtung beeinflussen, kommen die Morphosen in Betracht, die die Stärke der Verzweigung und des Wuchses bestimmen: die endgültige Architektonik ist das Endergebnis dieser Reizwirkungen. Die Pfahlwurzeln mit ihren unteren Verzweigungen beherrscht vor allem der positive Geotropismus; indessen können auch andere Reize auf sie Einfluß gewinnen. Die sehr reichliche Verzweigung am Abläuferende, wo sich auf 2 cm Wurzellänge jederseits 18 Abzweigungen vorfanden, deutet wohl auf einen Hydromorphismus hin. Überhaupt ist dem Wasser eine große Bedeutung für die Pfahlwurzel- und Abläuferausbildung zuzuschreiben. Wenn die Pfahlwurzel bei gesunden Kiefern in nordischen Gebieten fehlt, so dürfte hierfür die reichliche Winterfeuchtigkeit des Bodens bei nur geringer Vegetationsdauer in Betracht kommen, so daß trotz der geringen Niederschläge (500—600 mm) kein Mangel an Feuchtigkeit eintritt. Als Rassenmerkmale möchte ich ihr Fehlen nicht ansehen. Daß das Grundwasser dem Wachstum der Pfahlwurzeln eine Grenze setzt, dürfte sicher stimmen; bei seinem Steigen treten bekanntlich meist erhebliche Wachstumsstörungen ein. Wächter will als Reaktion der Pfahlwurzel hierauf deren nachträgliches Aufwärtswachsen beobachtet haben.

Daß auf eine geeignete Pfahlwurzelentwicklung auch die physikalischen Eigenschaften des Bodens großen Einfluß besitzen, ist allgemein bekannt. Es ist nicht nötig, hierbei gleich an die Hinderung durch Ortsteinbildung zu denken, für die Gräbner interessante Abbildungen

Digitized by Google

bringt, selbst die verhärteten Böden der Oberförsterei Biesenthal boten genügend Beweismaterial hierfür. (Vergl. Tabellen 6 u. 7.) Auch ehemalige Ackerflächen mit nur oberflächlich gelockerten Böden verlangsamen das Tiefenwachstum unter gleichzeitiger starker Förderung der flachstreichenden Seitenwurzeln (Albert 1, S. 360—364).

Auch chemotropische Reize beeinflussen die Pfahlwurzel stark, wie ich beim Ausgraben einer Eichenwurzel aus der Abteilung 11 des Stadtwaldes Eberswalde erkennen konnte. Der etwa 80jährige Baum stand auf einer Sanddüne; die Pfahlwurzel zeigte in ihrem Verlauf verschiedentlich Abzweigungen, die aber sämtlich ebenfalls senkrecht abwärts wuchsen und eng miteinander verbunden blieben. In 4 m Tiefe ging nun die Farbe des stets lockeren Sandes aus hellgelb in dunkelgelb über. Die Untersuchung ergab, daß hier reichliche Humusbeimischung vorhanden war, die auf eine ehemalige Bodendecke hindeutete. Auffallend war nun, daß genau bei Beginn dieser Schicht die bis dahin vereint verlaufenen Wurzelstränge sämtlich nunmehr horizontal verliefen. Offenbar kann nur der Humusgehalt für die Änderung verantwortlich gemacht werden.

Auf die Lage der Seitenwurzeln haben die gleichen Faktoren maßgeblichen Einfluß. Insbesondere ist auch hier der Geotropismus zu erwähnen, der vor allem die plagiotrope Lage in der Jugend veranlaßt. Andere Reize, insbesondere der Hydrotropismus, können diese wesentlich verändern; auch der Chemotropismus ist hierbei zu erwähnen, der nach neueren Mitteilungen von Seidel sogar bei Wurzelhaaren festgestellt werden konnte. Er kann sogar, wie ich in dem urwaldähnlichen Gebiete am Rachel (Bayr. Wald, Besitzer Baron von Poschinger) beobachtete, Fichtenwurzeln veranlassen, an einem 1 m hohen, alten, mit Moos überzogenen Wurzelstock senkrecht aufwärts zu wachsen und sich auf der Schnittfläche weiter auszudehnen. Im übrigen muß auf die interessanten Untersuchungen von Möller verwiesen werden. Diesen Faktoren dürfte es vor allem zuzuschreiben sein, wenn Seitenwurzeln an Hängen nicht horizontal, sondern in gleichem Abstand von der Erdoberfläche verlaufen. Wie empfindlich die Wurzelspitzen auf äußere Reize reagieren, ist aus der Abbbildung 5 zu ersehen. Trotz des lockeren Sandes zeigen sie auffallende Windungen, die sich wohl nur durch einseitige Reizwirkungen erklären lassen.

Kurze Besprechungen bedürfen noch die durch innere Ursachen veranlaßten Wachstumsrichtungen. Hier ist vor allem die „Exotropie" zu erwähnen, die sich in dem Bestreben der Seitenwurzeln nach einer radialen Entfernung vom Stamme bemerkbar macht (Noll). Obwohl die äußeren Reize infolge ihrer verschiedenen Einwirkung auf die Seiten der Wurzelspitze häufig Gelegenheit zu Krümmungen und unregelmäßigem Wachstum geben (Abbild. 8), so zeigten doch fast alle untersuchten, nicht verletzten Seitenwurzeln einen annähernd radialen Verlauf. Es müssen hier innere Ursachen

Digitized by Google

in Betracht kommen, die diese für die Pflanze sicherlich vorteilhafte Wuchsart begünstigen. Nur einmal fand ich eine auffallende Krümmung einer 7 m langen Seitenwurzel, die sie im Kreise beinahe zum Wurzelstock wieder zurückführte.

Wenn trotz dieser verhältnismäßig starr vorgeschriebenen Richtung die Wurzeln geeignete Bodenpartien sich nutzbar machen können, so liegt dies in der Fähigkeit, die Anzahl der Seitenwurzeln höherer Ordnung zu variieren. An ungeeigneten Stellen werden diese entweder gar nicht angelegt oder schnell abgeworfen; an günstigen aber entstehen sie in reichlicher Anzahl und bleiben auch weiter tätig (Abbild. 4).

Passive Lageveränderung des Wurzelsystems.

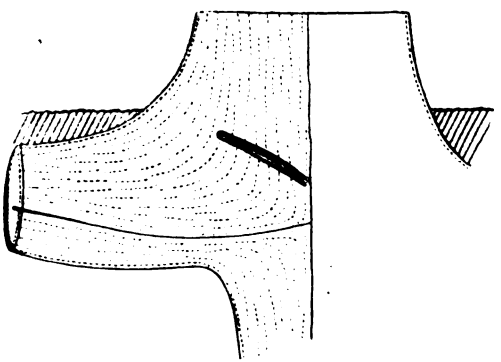
Die bisherigen Ausführungen haben die Veränderungen des Wurzelsystems durch ihr Längen- und Dickenwachstum behandelt. Die endgültige Lagerung zur Bodenoberfläche ist aber von weiteren Faktoren abhängig. Betrachten wir zunächst die Wurzellage als konstant, so können gewisse Lageveränderungen dadurch eintreten, daß infolge des alljährlichen Laubabfalls stets neue Stoffe den Boden überdecken und seine Oberfläche dadurch erhöhen. Hierbei kann natürlich auch die Bodenflora (Heide) mit ihren organischen Resten mithelfen. Andererseits werden aber diese Stoffe nach ihrer Zersetzung wieder von den Wurzeln aufgenommen und der Oberflächenschicht entzogen. Auf gesunden Böden mit gleichmäßiger Zufuhr und Abfuhr dieser organischen Stoffe wird daher die Humusdecke annähernd gleich stark bleiben und somit sich auch der Wurzelabstand von der Oberfläche nicht wesentlich ändern. Auf sehr rohhumusreichen Böden dagegen kann bekanntlich das Wurzelsystem stark überlagert und hierdurch sehr geschädigt werden. Mit diesen Veränderungen werden sich die folgenden Ausführungen nicht beschäftigen; in ihnen soll lediglich die Beziehung der Seitenwurzellage zur Mineralbodenoberfläche Berücksichtigung finden.

Die Mineralbodenoberfläche wird als annähernd gleichbleibend anzusehen sein; nur durch Sturmverwehungen, die aber in geschlossenen Beständen keine Bedeutung besitzen, kann sie eine wesentliche Änderung erfahren. Trotzdem läßt sich nun bei allen Bäumen mit dem Alter eine Lageveränderung ihrer Seitenwurzeln zu dieser feststellen. Während sich die Abgangsstellen der Seitenwurzeln im Jugendstadium auf die obersten 10 cm — von den späteren Hauptseitenwurzeln sogar meist nur auf die obersten 5 cm — beschränken, finden wir diese im Alter viel tiefer, meist 20—25 m unter der Mineralbodenoberfläche. Diese Tiefenverlagerung zeigen aber nur die unmittelbar an den Wurzelstock anstoßenden Teile, also alle diejenigen, die das Wurzelstativ aufbauen. Die an sie anschließenden tauartigen Seitenwurzeln krümmen sich merklich wieder zur alten Höhe hinauf.

Digitized by Google

Diese Lageveränderungen sind passiv durch die ständigen Belastungserhöhungen infolge der alljährlichen Vergrößerung der oberirdischen Masse zu erklären. Hierdurch wird ein stets steigender Druck auf die Unterlage ausgeübt; Stürme lockern den Zusammenhang des Wurzelstockes mit dem umgebenden Erdreich und begünstigen daher ein allmähliches Einsinken. Seine Stärke ist natürlich von verschiedenen Faktoren, besonders von dem physikalischen Zustand des Bodens, der Wurzelarchitektonik und dem Gewicht des oberirdischen Teiles abhängig.

Meine Ansicht stütze ich auf folgende Beobachtungen: Im Jagen 185 (17 jähr. Bestand) fiel mir beim Verfolgen einer Seitenwurzel eines 6 m hohen Baumes auf, daß sich diese zunächst in 8—10 cm Tiefe hinzog, unter dem Wurzelstock einer gleichaltrigen benachbarten Kiefer sich auf etwa 20 cm Tiefe senkte und dahinter wieder auf die alte Höhe hinaufging. In gleicher



Zeichnung 2. Vgl. untenstehenden Text.

Weise beobachtete ich in dem Pfeil'schen Garten an der Seitenwurzel einer 16 jährigen Kiefer, daß eine zuvor in etwa 25 cm Tiefe hinziehende Seitenwurzel unter dem Wurzelstock einer benachbarten Kiefer auf ca. 45 cm hinabging, um sich dahinter ebenfalls sofort wieder zu erheben. Da die Bodenverhältnisse keine Erklärung für diese Senkung ergaben, die Wurzeln auch sehr früh bereits hier entlang gezogen sein mußten, so kann nur eine passive Senkung infolge der Gewichtszunahme des Nachbarbaumes in Betracht kommen.

Einen weiteren Beweis fand ich in der Lagerung eines Aststummels von etwa 1 cm Dicke im Wurzelanlauf eines 70 jährigen, gut gewachsenen Stammes. Er ließ sich von der Stammachse bis etwa zum 30. Jahrring verfolgen; sein Beginn lag mindestens 10 cm unter der Erdoberfläche (vergl. obenstehende Zeichnung 2.) Auch dieses deutet auf ein Einsinken des Stammes hin.

Vor allem aber spricht hierfür die Tatsache, daß die in der Jugend in etwa 2—5 cm Tiefe abgehenden Hauptseitenwurzeln später mit ihrer Achse

Digitized by Google

etwa 20 cm tief liegen, während sich ihre unteren Seitenflächen entsprechend dem Radius um etwa weitere 5 cm tief befinden. Würde der Boden als völlig unnachgiebig angesehen werden, so müßten die Oberseiten aller Hauptseitenwurzeln am Anlauf um den ganzen vertikalen Durchmesser, also um etwa 25 cm sich allmählich über diesen erheben. Da wir aber selbst bei gutwüchsigen Stämmen gerade nur den Wurzelanlauf erkennen können, die anschließenden Wurzelteile aber ganz vom Boden bedeckt sind, so muß hier unbedingt während der Entwicklung eine allmähliche Tiefenverlagerung stattgefunden haben, wofür auch die eigentümliche Stellung der Markstrahlen im Stockholz spricht, auf die in folgendem näher einzugehen sein wird.

Schließlich möchte ich noch auf die nach Beendigung meiner Untersuchungen mir bekannt gewordene Arbeit von Flury hinweisen, der durch Jahresringzählung feststellte, daß die wirkliche Jahreszahl eines Baumes bekannten Alters nur auf Querschnitten zu beobachten war, die in 20—25 cm Tiefe durch den Stock hergestellt wurden. Wenn diese Veränderungen bisher noch nicht erwähnt worden sind, so ist dies auf das exzentrische Dickenwachstum der Seitenwurzeln zurückzuführen, welches diese Vorgänge stets verdeckt.

Das Einsinken des Stammes sowie der Widerstand, den der Boden dem Dickenwachstum des Wurzelstockes entgegensetzt, bewirken starke innere Zerrungen, die sich u. a. auch in einer abweichenden Lage der Markstrahlen und in einer auffallenden Wellung der Holzfasern im oberen Teile des Seitenwurzelablaufes bemerkbar machen. Im Stammholz wie im übrigen Wurzelholz findet man die Markstrahlen immer senkrecht zum Faserverlauf gelagert; bei exzentrischem Dickenwachstum verlaufen sie auf Querschnitten entsprechend in orthogonalen Trajektorien, während sie auf radialen Längsschnitten senkrechte Stellung zum Faserverlauf zeigen. Diese Orientierung ist aber am Wurzelholz nicht immer vorhanden. Besonders am Ablauf der Seitenwurzeln zeigten die Markstrahlen im Holz und in der Rinde eine auffallende gleichsinnige Schiefstellung, die bis zu 20° erreichen konnte. Verfolgte man sie auf radialen Hauptschnitten hierdurch von der Seitenwurzelachse nach dem äußeren jüngeren Holzteile hin, so entfernten sie sich dabei vom Stamme weg. Auch oberhalb des Wurzelbeginnes konnte ich am Stammbeginn eine entsprechende Schrägstellung nach außen und oben hin feststellen. Als Ursache hierfür kommen m. E. das Einsinken des Stammes und das Wachstum der Seitenwurzeln, besonders auf deren unterer Seite in Betracht. Die Seitenwurzelachse wird hierdurch gehoben; infolge ihrer festen Verbindung mit der Pfahlwurzel wird sie aber festgehalten und zurückgezerrt. Hierdurch kommt die weiche meristematische Schicht des Kambiums mit ihren schmalen Endflächen in eine schräge Lage. Die Folge davon ist, daß auch die entstehenden Markstrahlen schräg angelegt werden und gleichsinnig schräg im Holz und in der Rinde verlaufen (vergl. Abbild. 7).

Digitized by Google

Da über eine Verschiebung der Markstrahlen m. W. bisher noch nicht in der Literatur berichtet worden ist, so habe ich sie auch bei einigen anderen Baumarten zu finden gesucht. Es zeigte sich, daß sie besonders gut im Wurzelanlauf solcher Bäume vorhanden ist, welche Pfahlwurzeln besitzen. An Ästen dagegen unterbleibt sie trotz des exzentrischen Dickenwachstums, da hier einseitige Zerrungen infolge Nachgiebigkeit der Luft ausbleiben. Dagegen konnte ich sie auch an einer vom Stocke entfernten Kiefernwurzel feststellen, die sich um eine andere Kiefer in der Jugend geschlungen hatte und durch deren Dickenwachstum nunmehr stark gedehnt wurde.

Die auffallenden Wellungen der Holzfaser und der eigentümliche Jahrringverlauf im oberen Teil des Seitenwurzelanlaufs, wie man sie auf vertikalen Hauptschnitten gut erkennen kann, dürften neben dem Einsinken der Stämme wohl auch die Zug- und Druckwirkungen als Ursache haben.

Reaktion der Wurzeln auf Verwundung.

Wie bereits eingangs erwähnt, ist man in der jüngsten Zeit vielfach zu Bodenbearbeitungen in noch nicht abgetriebenen Beständen übergegangen. Insbesondere haben die großzügig angelegten Versuche des Dr. h. c. von Keudell zur Nachahmung angeregt, und seit einigen Jahren wird der Neumann-Hilf'sche Igel in vielen Forsten benutzt. Da bei der Zerstörung der Beerkrautdecken in noch wachsenden Beständen sehr häufig auch lebende Wurzeln verletzt oder gar zerrissen werden, so besitzt die Untersuchung über die Reaktionsweise der Wurzeln sowie allgemein des Baumes ein hohes forstliches Interesse. Wird vielleicht der Vorteil, den man durch die Verbesserung des Bodenzustandes erhält, durch die Wurzelverletzungen zum großen Teile aufgehoben?

Das meinen Untersuchungen zugrunde liegende Wurzelmaterial stammte zum Teil von geigelten Flächen aus Hohenlübbichow und der Oberförsterei Biesenthal, zum Teil von den vorher erwähnten Russelkiefern, die wegen der leichten Gewinnung und reichlichen Verletzungen besonders zahlreiche Untersuchungen und sichere Ergebnisse ermöglichten.

Die Kiefer wird im allgemeinen als sehr wenig reproduktionsfähig angesehen. Dennoch können, wie bereits aus der Praxis des Wurzelschnittes bekannt ist, auf Verletzungen hin Neubildungen entstehen, wenn sie auch anscheinend nicht so reichlich wie etwa bei der Fichte (Wiedemann) auftreten. Wesentlich ist aber hierbei nach meinen Untersuchungen vor allem die Art der Verletzung.

Wird die Kiefernwurzel nicht glatt abgeschnitten, sondern vor dem Zerreißen mehr oder weniger stark gezerrt oder durch die Grubberschar eine Strecke mitgeschleppt, so daß der verbleibende Teil innerlich durch die Zerrung stark beschädigt wird, so tritt nicht immer eine Neubildung ein. Meist verharzt ein großer Teil des beschädigten Wurzelstumpfes im

Digitized by Google

Innern; ein abschließendes Kallusgewebe wird nur selten gebildet, was aber die Vorbedingung für eine Wurzelregeneration ist. Meist werden nur eine oder zwei noch intakte Seitenwurzeln höherer Ordnung darauf im Wachstum gefördert; an ihrer plötzlich einsetzenden Dickenzunahme erkennt man ihre nunmehrige höhere Beanspruchung für die Ernährung des Baumes. Da sie bereits vor der Verletzung der Mutterwurzel als Seitenwurzel eine bestimmte Richtung eingenommen haben, können sie jene nicht radial fortsetzen.

Ist dagegen die Wurzel verhältnismäßig glatt abgetrennt worden, wie es in bester Vollkommenheit durch den Spitzenbergschen Wurzelschnitt erfolgt, so wird die Wundstelle sehr schnell durch Austritt von Harz, das sich über die ganze Schnittfläche verteilt, gegen einen Angriff schädlicher Organismen geschützt. Unter dieser Schutzschicht beginnt alsbald ziemlich unabhängig von der Jahreszeit die Bildung eines Wundgewebes, des Kallus. Es beteiligen sich hieran natürlich nur die lebenden Zellen, besonders der Rinde; der Wurzelstumpf verdickt sich dadurch vor der Wundstelle und aus dem Kalluswulst differenzieren sich allmählich neue Wurzelinitialen. Die Anzahl der Neubildungen ist verschieden und abhängig von zahlreichen Faktoren, insbesondere dem Standort, dem Alter, der früheren Lebenstätigkeit und der Menge an Reservestoffen. Nicht selten fand ich nur eine Neubildung; häufig waren aber auch zahlreiche, 3—6 Adventivwurzeln vorhanden, die nebeneinander vom Wurzelstumpf abgingen. Eine bestimmte Beziehung ihres Bildungsortes zu der Lage und dem Bau der alten Wurzel war bisweilen zu erkennen: Nicht selten gingen sie besonders von dem unteren Teile der verletzten Mutterwurzel ab; bei noch nicht dreijährigen Wurzeln lagen sie meist in radialer Verlängerung der Xylemreihen der Mutterwurzel, die hier noch zum Teil in direkter Verbindung mit der Rinde sich befinden und daher die in ihren Harzkanalzellen vorhandenen Reservestoffe schnell zum Aufbau der Initialen zur Rinde ableiten. Ganz ähnlich werden bekanntlich bei Laubhölzern mit breiten Markstrahlen in deren Verlängerung die Neuanlagen entwickelt.

Die Richtung der neuen Wurzeln war infolge der eingetretenen Umstimmung fast radial in Verlängerung der alten Wurzel (Abbild. 8). Bei größerer Anzahl von Neubildungen an einer Wundstelle gingen diese meist etwas fächerförmig auseinander, doch herrschte auch bei ihnen das Bestreben vor, in der Hauptrichtung zu verbleiben. Die Ursache hierfür finden wir in der bereits oben erwähnten Theorie der Exotropie, indem die Reaktionsweise der Mutterwurzel auf die Adventivwurzeln übergeht. Nur einmal beobachtete ich auf einer jungen Kultur, die im Vorjahre geigelt war, eine abweichende Wachstumsrichtung, indem sich die Wurzelneubildung genau unter der noch sichtbaren Igelfurche hinzog.

Größere Unterschiede zeigten sich dagegen auf geigelten Flächen bezüglich der eingehaltenen Höhe der Adventivwurzeln. Fast

Digitized by Google

stets konnte ich feststellen, daß diese in tieferen Schichten hinzogen und daher bei einer erneuten Bodenbearbeitung im allgemeinen verschont blieben. Meist senkten sie sich bis zur Grenzschicht zum nicht gelockerten Boden hin. Auf der Kusselkieferfläche erhielt ich andere Ergebnisse: Hier mußten die Beschädigungen der im lockeren Mineralboden oberflächlich dahinstreichenden Seitenwurzeln offenbar durch Betreten des Bodens verursacht worden sein; die neuen Wurzeln blieben fast genau in der gleichen Tiefenlage. Diese verschiedene Wachstumsrichtung dürfte sich dadurch erklären lassen, daß der Boden auf geigelten Flächen wesentlich verbessert ist; die neuen Wurzeln reagieren daher durch tieferes Wachstum. Bei Kusselkiefern war der Boden allgemein locker, aber humusarm; für eine Lageänderung war daher kein Grund vorhanden.

Das Alter der Wurzeln dürfte auf die Stärke der Regeneration von Einfluß sein: Je jünger sie sind, um so leichter werden Neubildungen auftreten. Immerhin fand ich im Hohenlübbichower Forst an einer alten Wurzel von über 3 cm Durchmesser, die in etwa 1 m Entfernung vom Stock durch einen Untergrundpflug glatt abgeschnitten war, daß innerhalb der folgenden zwei Jahre mehrere dicke Adventivwurzeln in schräger Richtung in den Boden gewachsen waren.

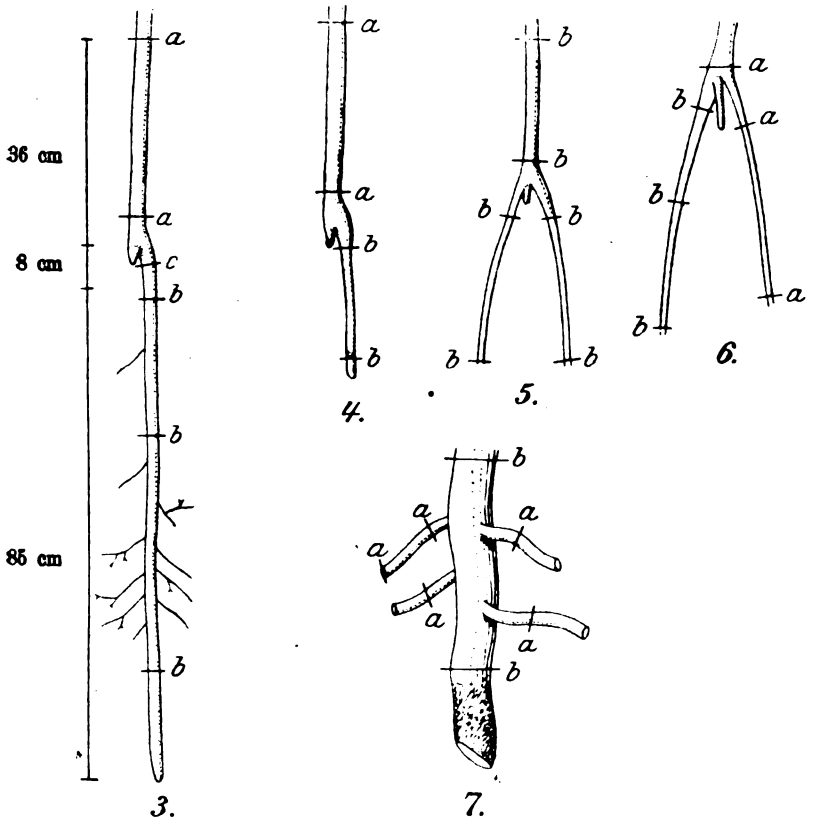
Sehr wichtig ist es nun, daß neben diesen äußeren sichtbaren Veränderungen auch innere anatomische auftreten, indem die Neubildungen eine größere Anzahl von Xylemsträngen aufweisen können. Wie im ersten Teile mitgeteilt, sind die Seitenwurzeln der Kiefer diarch. Bei Adventivwurzeln fand ich nun meist drei, bisweilen auch vier Xylemstränge. Da mit deren Vermehrung die Möglichkeit einer veränderten Wurzelentwicklung gegeben ist, worauf später näher einzugehen sein wird, so habe ich möglichst viele Untersuchungen hierüber angestellt; fast alle hatten dasselbe Ergebnis. Die nebenstehenden Zeichnungen 3—7 geben einige Beispiele hierfür an. Waren die Wurzeln an der Wundstelle doch diarch, so ließ sich häufig ihre Achse bis zum ersten Jahrring der Mutterwurzel verfolgen; sie waren also als echte Seitenwurzeln vor der Verwundung angelegt und mußten daher diarch bleiben.

Die Vermehrung der Xylemstränge hielt nun nicht immer sehr lange an, es konnte vielmehr häufig beobachtet werden, daß ähnlich wie bei der Hauptwurzel allmählich eine Reduktion eintrat. Bisweilen ging die Triarchie bereits nach einigen Zentimetern wieder in den diarchen Zustand über, während sie bei anderen Wurzeln über weite Strecken anhielt und sich bis in den Vegetationspunkt hin verfolgen ließ. Der tetrarche Bau verwandelte sich bisweilen direkt in den diarchen, indem je zwei benachbarte Xylemstränge sich näherten und verschmolzen.

Der Grund für die Reduktion der Xylemzahl dürfte vor allem in den Standortsverhältnissen zu finden sein. Eine Bevorzugung der tetrarchen

Digitized by Google

oder triarchen Adventivwurzeln in ihrem Wuchse konnte ich nicht zweifelsfrei feststellen. Es sind für ihre Entwicklung zu sehr die äußeren Faktoren maßgebend. Die Abzweigungen der Adventivwurzeln besitzen ganz unabhängig von dem Aufbau dieser stets diarchen Bau, wie es die Beobachtungen an der Pfahlwurzel auch vermuten ließen. Ihre Ablaufrichtung war von der Lage der Xylemstränge abhängig. Bei triarchem Bau waren sie fast



Zeichnungen Nr. 3—7. Es bedeutet a = diarch, b = triarch, c = tetrarch. In Zeichnung Nr. 7 sind die 4 vorhandenen Seitenwurzeln vor der Verletzung bereits gebildet worden und daher alle diarch.

immer so orientiert, daß einer senkrecht abwärts, die beiden anderen dagegen in gleicher Höhe nach den Seiten hin gerichtet waren. Die Seitenwurzeln wurden daher zum Teil nach unten, also als Abläufer, angelegt.

Die Vermehrung der Xylemzahl braucht nun nicht immer unbedingt auf Adventivwurzeln beschränkt zu bleiben. So fand ich z. B. an einer Seitenwurzel nahe am Vegetationspunkt triarchen Bau, in einer Entfernung von 30 cm rückwärts dagegen nur zwei Xylemstränge. Da es sich nicht um eine

Digitized by Google

Adventivbildung handelte und daher die Vermutung nahe lag, daß diese Vermehrung aus inneren Gründen eingetreten sei, untersuchte ich die Übergangsstelle genauer und fand hier deutlich eine seitwärts gelegene alte verkorkte Wundstelle, die offenbar in der Nähe des Vegetationspunktes entstanden war und einen Einfluß auf die innere Gestaltung der Wurzel ausgeübt hatte.

Für die Verletzung kommen neben einem gewaltsamen mechanischen Eingriff ebenfalls diejenigen Beschädigungen in Betracht, die durch die Tätigkeit von Organismen bewirkt werden. Insbesondere können Pilzbeschädigungen zum Absterben von Wurzeln Veranlassung geben; der gesunde Baum schützt sich durch Harzausscheidung gegen ein weiteres Vordringen und kann unter Umständen oberhalb dieser Schutzgrenze zur Adventivwurzelbildung schreiten. So findet man nicht selten bei wurzelfaulen Kiefern am Wurzelstock oberhalb der infizierten Seitenwurzeln zahlreiche Neubildungen. Auch sie gehen auf den Wundreiz zurück und zeigen daher unter Umständen Xylemvermehrung. Eine nähere Untersuchung dieser Adventivwurzeln konnte aus Mangel an geeignetem Material nicht erfolgen.

Fragen wir nun nach den Ursachen, die diese auffallende Vermehrung der Xylemstränge veranlaßt, so muß berücksichtigt werden, daß jede Verwundung zunächst einen Wundreiz auslöst. Dieser bewirkt stets eine Verstärkung der Lebenstätigkeit an der Wundstelle. Je nach der Stärke der Verletzung und dem Zustand des Organs muß ein verschiedener Enderfolg eintreten. Auch in der Medizin hat die Erhöhung der Lebenstätigkeit infolge von Verwundungen eine große Wichtigkeit erlangt, wie die Arbeiten von Virchow und Bier zeigen. Bei den Wurzeln äußert sie sich neben der größeren Anzahl der Neubildungen auch durch die Vermehrung der Xylemstränge. Vielleicht steht diese Veränderung mit der Hormontheorie von Haberlandt in Verbindung, wonach durch die in den verwundeten Zellen gebildeten Eiweißabbauprodukte Reizwirkungen auf die darunter befindlichen intakten Zellen ausgeübt werden. Je mehr lebende Zellen verletzt sind, um so stärker dürfte hiernach die Erregung sein. So erkläre ich es mir, daß bei Verletzung von sehr schwachen Wurzeln die Adventivbildungen nur selten eine Vermehrung der Xylemstränge aufwiesen. Ob vielleicht noch andere Reize ähnliche Wirkungen auslösen, habe ich nicht feststellen können. Wenn auch theoretisch hierfür die Möglichkeit besteht, so muß doch berücksichtigt werden, daß der Wundreiz allgemein die stärksten Erregungszustände ausübt.

Die Vermehrung der Xylemstränge infolge von Verwundung ist auch schon von anderen Forschern kurz erwähnt worden (von Alten, Noelle). Letzterer betont nun auffallenderweise, daß er bei der Kiefer auch auf Verletzungen hin stets nur diarche Wurzeln gefunden hätte und gibt diese Beobachtung, wie oben erwähnt, als Charakteristikum an. Meine Beobachtungen an den Pfahlwurzeln beweisen schon einwandfrei die Unrichtigkeit dieser An-

Digitized by Google

gaben. Selbst wenn er nur Seitenwurzeln gemeint hat, so stimmen auch hier seine Mitteilungen bezüglich der Adventivwurzeln nicht. Ich habe daher kurz einige seiner weiteren Angaben über die andern Kiefernarten bezüglich der Xylemzahl nachgeprüft und ebenfalls Unterschiede festgestellt. Sie mögen im folgenden mitgeteilt werden. Wenn auch mein geringes Wurzelmaterial von anderen Kiefernarten nicht ausreicht, um sichere Schlüsse daraus zu ziehen, so deuten sie doch darauf hin, daß im Bau der Hauptwurzel Unterschiede vorzukommen scheinen.

Pinus Banksiana: Nach Noelle stets triarch; da er anscheinend nie Pfahlwurzeln untersucht hat, so muß sich diese Angabe wohl ebenfalls auf Seitenwurzeln beziehen. Ich beobachtete in allen untersuchten mehrjährigen Seitenwurzeln einer 12 jährigen Bankskiefer stets diarchen Bau. Bei einer Wurzel waren infolge Verletzung fünf neue Adventivwurzeln entstanden; von diesen zeigten drei auf allerdings nur kurze Entfernung triarchen Aufbau, eine war $^1/_2$ cm sogar mit fünf Xylemsträngen versehen, während die übrigen diarch waren.

Pinus Strobus: Nach Noelle meist vier bis fünf, seltener drei Xylemstränge. Ich fand an zwei zweijährigen Stroben die Pfahlwurzel triarch, alle Seitenwurzeln (unverletzt) diarch.

Pinus Cembra: Nach Noelle triarch. Nach meinen Beobachtungen war die eine zur Verfügung stehende vierjährige Zirbelkiefer in der ganzen vorhandenen Pfahlwurzeln tetrarch, während alle Seitenwurzeln wiederum zwei Xylemstränge besaßen; nur eine infolge Verletzung entstandene Adventivwurzel war triarch.

Ich habe ferner ohne vergleichende Angaben bei Noelle noch Pinus Laricio untersucht (drei zweijährige und eine fünfjährige): Die Pfahlwurzeln waren in der ganzen vorhandenen Länge immer tetrarch, alle Seitenwurzeln diarch, nur eine zeigte ohne sichtbare Verletzung einen Übergang zum triarchen Bau.

Im Zusammenhang hiermit möchte ich noch auf die Ansicht von Noelle eingehen (S. 262), nach der ein Verlust eines Xylemstranges unwahrscheinlich wäre. Die unsymmetrische Lage der Xylemstränge, wie auch ich sie bei Reduktionsvorgängen fand, sieht er umgekehrt als die Folge einer nachträglichen Neubildung eines Xylemstranges an, der sich zu der zunächst noch diarchen Wurzelspitze hin fortsetze. Selbst wenn Noelle nur die äußersten Wurzelspitzen untersucht hat, wo vielleicht noch in der Entfernung von etwa 1 cm von der Spitze Änderungen eintreten könnten, so hätte ihn doch mindestens die Beobachtung, daß seine „Neubildung" nach dem Beginn der Kambiumtätigkeit zu finden war, stutzig machen müssen. Untersuchungen der Pfahlwurzel oder älterer Wurzelteile hätten ihn restlos überzeugen können, daß eine Reduktion stets auftreten kann und offenbar auch bei seinen Beobachtungen vorgelegen hat.

Digitized by Google

Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse.

Die Wurzelvegetationspunkte der Kiefer können im Mineralboden bis 5 mm dick werden, während sie im Humus sehr dünn bleiben.

Die Hauptwurzel der Kiefer zeigt eine bereits im Samen festgelegte Anzahl von Xylemsträngen (meist 3—4), die sich nach der Tiefe hin je nach Witterung und Standortsbedingungen verschieden schnell auf zwei (diarcher Zustand) verringern.

Die Bewurzelung einjähriger Kiefern ist von den Bodenverhältnissen sehr abhängig. Gelockerte Böden zeigten nicht nur eine tiefere Entwicklung, sondern auch eine größere Anzahl von Seitenwurzeln.

Von den im ersten Jahre angelegten Seitenwurzeln entwickeln sich nur einige aus den obersten 7 cm zu Hauptseitenwurzeln. Die übrigen wachsen zunächst langsam, können aber später noch erstarken und für die Entwicklung der Pflanze bedeutungsvoll werden.

Die Hauptseitenwurzeln gehen sämtlich auf die im ersten Jahre von den Xylemsträngen der Hauptwurzel aus abgehenden Verzweigungen zurück; an alten Wurzelstöcken vorhandene schwach entwickelte Seitenwurzeln ließen ebenfalls stets eine direkte Verbindung mit der Hauptachse der Pfahlwurzel oder einer Seitenwurzel erkennen. Ihre nachträgliche Bildung, wie sie bei Fichte, Douglasie u. a. auftreten kann, wurde unter normalen Verhältnissen nicht beobachtet. Nur bei Verletzungen mechanischer Art oder infolge der Tätigkeit von Organismen können bisweilen in dem entstehenden Kallusgewebe Wurzelinitialen auch im späteren Alter angelegt werden.

Die Xylemzahl der Seitenwurzel beträgt 2; die bei Verletzungen auftretenden Adventivwurzeln können eine höhere Anzahl (3—4) besitzen, die in ihrem weiteren Verlauf bisweilen wieder auf 2 reduziert wird.

Die diarche Xylemplatte der Seitenwurzeln ist beim Abgang von der Hauptwurzel stets vertikal gelagert; während des weiteren Längenwachstums erfolgt bei den flachstreichenden Seitenwurzeln, meist durch die Bodenverhältnisse beeinflußt, eine Drehung in die horizontale Lage. Bei triarchem Bau infolge Verletzung ist das im Querschnitt von den Xylemplatten gebildete Dreieck fast immer mit der einen Spitze nach abwärts gerichtet.

Die Wurzelarchitektonik ist im hohen Maße von der Anzahl und Lage der Xylemstränge abhängig. Durch sie wird die Divergenz der Seitenwurzeln, der eigentümliche Bau der Pfahlwurzelendigung, die Häufigkeit der Abläuferbildung u. a. wesentlich beeinflußt.

Das Längenwachstum der Hauptseitenwurzeln hängt von der Wuchsenergie der Pflanze, den Bodenverhältnissen und vor allem dem Alter ab, im allgemeinen nähert es sich bereits in den ersten zwei Jahrzehnten sehr der endgültigen Länge. Mit seinem Stocken beginnt das stärkere Wachstum der

Digitized by Google

bis dahin besonders auf verhärteten Sandböden wenig entwickelten tieferen Seitenwurzeln und der Abläufer.

Das Dickenwachstum aller mechanisch nicht in Anspruch genommener Wurzeln ist gegenüber dem oberirdischen Holze sehr gering. Wegen besonderer anatomischer Eigentümlichkeiten und des Ausbleibens der Verkernung kann trotzdem eine dünne Wurzel sehr leistungsfähig sein. Infolge des häufigen Fehlens der Jahresringbildung läßt sich ihr Alter meist nie genau angeben.

Durch die ständige Gewichtserhöhung des oberirdischen Teiles sinkt der Wurzelstock mit den ansitzenden Seitenwurzeln stets eine geringe Tiefe in den Boden ein; durch das exzentrische Dickenwachstum der letzteren hebt sich bei gut wachsenden Bäumen der Wurzelanlauf wieder in die Höhe. Die hierbei tätigen starken Kräfte bewirken in der kambialen Zone Zerrungen, die zur Schrägstellung der Markstrahlen Veranlassung geben.

Die Größe der Holzfaserzellen [1]) bei den Pfahl- und Seitenwurzeln der Kiefer hängt in hohem Maße von der mechanischen Beanspruchung bei der Verankerung des Baumes ab. Je stärker diese ist, um so mehr ähneln die Zellen in ihrem Bau, insbesondere in ihrer Länge, den Stammholzzellen. In sehr entfernt gelegenen Wurzelteilen fanden sich sogar 10 mm lange aber sehr dünnwandige Zellen. Die Spätholzzellen sind hier nur durch die tangentiale Abplattung, nicht aber durch besondere Zellwanddicke ausgezeichnet. Vergrößerung der Hoftüpfel begünstigt die Wasserleitung; die Fenstertüpfel sind mit leistenförmigen Versteifungen versehen.

Bei der Untersuchung des Wurzelholzes der Robinie ergab sich, daß auch hier die mechanische Funktion den Aufbau stark beeinflußt: Je näher der Wurzelteil dem Stocke lag, je stärker er also bei der Verankerung in Anspruch genommen wurde, um so reichlicher waren die Libriformfasern vorhanden; sie zeigten dann auch eine geringere Länge.

Die Weite der Gefäße betrug im allgemeinen mehr als im Stammholz; das Fehlen des Spätholzes, die größere Ausbildung der Hoftüpfel, das Unterbleiben jeglicher Thyllen- und Kernbildung ermöglichen einen sehr leichten Wassertransport in den tiefer liegenden, tauartigen Abläufern.

Die Holzparenchymzellen sind besonders beim Laubholz bedeutend reichlicher im Wurzelholz vertreten, als bisher angegeben wurde.

Folgerungen für die forstliche Praxis.

Wenn ich aus den eben mitgeteilten Ergebnissen meiner Untersuchungen gewisse Folgerungen für die forstliche Praxis ziehe, so möchte ich betonen, daß nur die hiesigen Verhältnisse berücksichtigt wurden und eine weitere Nach-

[1]) Ergebnis der hier nicht veröffentlichten Untersuchungen über die Anatomie des Wurzelholzes der Kiefer und der Robinie (vgl. Liese, 3).

Digitized by Google

prüfung auf anderen Standorten sehr wünschenswert ist. Insbesondere müssen zur Vervollständigung unserer Kenntnisse, soweit möglich, genaue Versuche herangezogen werden.

Zunächst halte ich es für unbedingt notwendig, daß bei Rasseuntersuchungen unserer Waldbäume auch dem Wurzelsystem eine Bedeutung zugelegt wird. Für die Kiefer kommt vor allem die Anzahl der Xylemstränge der Hauptwurzel in Frage. Weitere Untersuchungen müssen ergeben, inwiefern sich in dem verschiedenen Bau des Wurzelgefäßbündels Rasseunterschiede bemerkbar machen. Bezüglich der Keimblätter der Kiefer, die bekanntlich zwischen 4—8 schwanken können, sind in dieser Richtung ebenfalls noch keine Untersuchungen angestellt; nur bei Schott (S. 534) findet sich die Notiz, das Ungarn und Franzosen meist 7—8 Kotyledonen besitzen sollen. Wesentlich wichtiger als die Kotyledonenanzahl dürfte aber diejenige der Xylemstränge sein. Da sämtliche alten Hauptseitenwurzeln auf die im ersten Jahre gebildeten zurückgehen, eine Neubildung sehr selten und nur bei Verletzungen eintreten kann, so ist es nicht gleichgültig, ob eine Pflanze nur nach zwei oder etwa nach vier Seiten hin sich bewurzeln kann; je mehr Xylemreihen an der Hauptwurzel vorhanden sind, um so günstiger wird das Wurzelsystem verteilt. Vergleichen wir daher in den Tabellen 1—7 das oberirdische Wachstum der Kiefern mit der Xylemzahl, soweit sie Berücksichtigung fand, so erkennen wir in der Tat, daß die aufgeführten tetrarchen Pflanzen sich stets unter den besser gewachsenen befinden (Tab. 5, Nr. 1, 10, 11; Tab. 1, Nr. 2, 6, 26). Die einzige Keimpflanze mit diarchem Bau am Wurzelbeginn (Tab. 5, Nr. 17) war entsprechend wesentlich schlechter entwickelt.

Besitzt die Pflanze nur wenige Hauptseitenwurzeln, so ruht auf ihnen allein die Aufgabe der Ernährung; sie werden daher ein stärkeres Längenwachstum als bei größerer Anzahl aufweisen, da ja auch alle verfügbaren Assimilate nur zu ihrem Aufbau Verwendung finden. Dies kann aber auf ungünstigen, nährstoffarmen Böden später zu Störungen Veranlassung geben. Während die Hauptseitenwurzeln in der Jugendzeit durch schnelles Längenwachstum stets mit genügend neuen Bodenteilen in Berührung gelangen und daher an günstigen Stellen durch Seitenwurzelbildung sich der vorhandenen Nährstoffe bemächtigen können, muß in dem Augenblick, wo aus ökonomischen Gründen eine Wachstumsreduktion erforderlich wird, die Wurzel sich mit den Stoffen begnügen, die in der verringerten Wachstumszone sich befinden. Selbst eine nunmehr einsetzende stärkere Seitenwurzelbildung höherer Ordnung kann auf dem kleinen beschränkten Raume nicht so reichlich Nährstoffe aufnehmen, als wenn sie weiter voneinander entfernt sind; sie werden daher sich gegenseitig Konkurrenz bereiten. Die Kiefer ist also in dieser Zeit, etwa vom 20. bis 30. Jahre, im höheren Maße auf die Tätigkeit der bis dahin vernachlässigten Wurzeln angewiesen. Nach meinen Beobachtungen beginnt daher nunmehr

Digitized by Google

ein stärkeres Wachstum der tieferen Seitenwurzeln und der Abläufer. Stets ließen sich diese bis auf den ersten Jahrring verfolgen, waren also im ersten Stadium des entsprechenden Wurzelstückes angelegt; auf trockenen Sandböden war ihr Wachstum bis dahin sehr vernachlässigt, während sie im humosen Boden von Anfang an mitwuchsen und den Stamm ernährten (Kiefern im Botanischen und Pfeil'schen Garten).

Auf lockeren, nährstoffreichen Böden legen die Pflanzen mehr Seitenwurzeln und in größerer Tiefe an, die von Anfang an bei der Versorgung mitwirken und sich sofort stärker betätigen können, wenn das Längenwachstum der bis dahin für die Ernährung sehr wichtigen Hauptseitenwurzeln vermindert wird. Selbst Kusselkiefern zeigen ein günstiges Wachstum, da ihr Wurzelsystem infolge der lockeren Beschaffenheit der tieferen Bodenschichten auch dort Wurzelabzweigungen besitzt und sie daher nicht allein auf die flachstreichenden Wurzeln angewiesen sind. Auf sehr armen verhärteten Böden dagegen fehlen häufig die Seitenwurzeln in tieferer Lage; eine Umstellung von den flachstreichenden zu den tieferen Wurzeln kann daher unter Umständen nur schwierig stattfinden und nach zunächst gutem Wuchse zu einer Wachstumsstockung führen.

Ich möchte daher von einer kritischen Phase in der Wurzelentwicklung sprechen. Ihr Beginn hängt von dem Zeitpunkt ab, wo die Seitenwurzeln ihren Längenzuwachs vermindern. Sind genügend tiefere Wurzeln angelegt, wie dies auf gesunden Böden der Fall ist, so macht sich diese Phase überhaupt nicht störend bemerkbar. Schlechte Böden dagegen, wie etwa ehemaliges Ackerland, befördern wegen der oberflächlichen Lockerung das Seitenwurzelwachstum in der Jugend unter starker Vernachlässigung der Tiefenentwicklung (Albert, S. 361). Hier werden also nach Erreichung der kritischen Länge die tieferen Wurzeln fehlen, da die Pfahlwurzel meist nur rübenförmig ohne jegliche Seitenverzweigungen ausgebildet ist; es können daher dann nur noch Abläufer helfen. Sind diese in der Jugend nicht angelegt und gelingt es der Kiefer auch sonst nicht, sich die tiefen Bodenschichten nutzbar zu machen, so erlahmt zunächst die Wuchsenergie, sekundäre Schädlinge (Polyporus annosus) stellen sich ein und bringen Teile des Wurzelsystems zum Absterben. Selbst wenn die Pflanze oberhalb des abgestorbenen Teiles Adventivwurzeln zu bilden vermag, so werden diese nur bei verbesserten Standortsverhältnissen dauernd helfen können. Sonst stirbt die Kiefer nach jahrelangem Kampfe schließlich ab. Die häufige Beobachtung einer Wuchsstockung nach zunächst günstiger Entwicklung findet hiernach eine gute Erklärung. Auch die Schädigungen durch schlechte Pflanzung dürften hierher zu rechnen sein (Splettstößer, Liese, Wibeck). Pflanzkiefern mit horizontal gelagerter Pfahlwurzel oder ähnlichen Verunstaltungen sind bloß auf die obere Bodenschicht angewiesen und nur lebensfähig, wenn sie durch Abläuferbildung in die tiefere Schicht eindringen können.

Digitized by Google

Für die Praxis ergibt sich also aus dieser Theorie, daß solche Pflanzen am günstigsten sind, die in den ersten Jahren über eine reichliche und tiefe Wurzelbildung verfügen, da diese für die ganze spätere Entwicklung ausschlaggebend ist. Neben der Xylemzahl am Wurzelbeginn hat hierauf auch die Tiefe, in welcher der diarche Zustand beginnt, einen Einfluß. Nach meinen Beobachtungen sind hierfür die Feuchtigkeitsverhältnisse des ersten Frühjahrs maßgebend. Wenn auch ein triarcher Bau in 20 cm Tiefe nicht so große Bedeutung besitzt, da hier nur sehr wenig Seitenwurzeln vorhanden sind, so ist aber eine Diarchie bereits in 8 cm Tiefe entschieden nachteilig, da dann die tiefere Bewurzelung nur nach zwei Seiten hin stattfindet. Der Feuchtigkeitsgehalt des Bodens ist auch für die ganze übrige Wurzelentwicklung äußerst wichtig, und alle Maßnahmen, ihn auf trockenen Sandböden zu erhöhen, sind nur zu begrüßen. Auch der große Einfluß der Bodenlockerung ist zu betonen. Daß schließlich der Humus eine wertvolle Nahrungsquelle für die Kiefer darstellt, ist genügend bekannt (Möller). Wenn auch die Kiefer in den späteren Jahren zahlreiche Wurzeln in die tieferen Bodenschichten entsendet und sich daher die hier vorhandenen Mineralstoffe nutzbar macht, so ist sie doch vor allem in der Jugend für einen Humusgehalt des Bodens sehr dankbar und reagiert darauf stets sofort durch stärkere Ausbildung der Seitenwurzeln. Die unregelmäßige Verteilung dieser auf Abbild. 4 führe ich auf die hier vorhanden gewesenen Humusteile in dem sonst sehr humusarmen Boden zurück. Da die Abläufer durch die im späteren Alter erfolgende starke Aufteilung ihres Endes in zahlreiche Würzelchen ihre große Wichtigkeit für die Ernährung erkennen lassen, so ist ihre reichliche Anlage in der Jugend sehr wichtig. Es ist daher wesentlich, daß die beim Ablauf der Seitenwurzeln vorhandene vertikale Lagerung der Xylemplatte möglichst lange erhalten bleibt, daß also ein Xylemstrang in den Seitenwurzeln nach unten liegt.

Während in der oberflächlichen Ausdehnung der Wurzeln bereits verhältnismäßig frühzeitig ein stationärer Zustand eintritt, der durch ständige Reinigung und Neubildung von Wurzeln in der Peripherie gekennzeichnet ist, wird die Tiefenentwicklung sich um so früher einem gleichen Endstadium nähern, je zeitiger sie begonnen. Da auf guten Böden die Abläufer schon in frühen Jahren an der Ernährung mitwirken, so wird hier die endgültige Wurzelausdehnung auch nach der Tiefe hin bald annähernd erreicht. Das bis dahin starke Längenwachstum ermöglichte stets die Berührung der Absorptionsorgane mit einer großen, bisher noch nicht von dem Baume in Anspruch genommenen Bodenmenge. Durch Auswahl der günstigsten Stellen erhielt daher die Kiefer die Möglichkeit einer reichlichen und stets steigenden Ernährung. Hat dagegen der Baum seine endgültige horizontale und vertikale Wurzelausdehnung annähernd erreicht, so sind die Wurzelspitzen

Digitized by Google

auf einen wesentlich beschränkteren Raum angewiesen und müssen sich mit den gerade dort vorhandenen Nährstoffen begnügen. Dies muß offenbar die bis dahin vorhanden gewesene Wachstumsbeschleunigung des ganzen Baumes zum Einhalt bringen. Wenn daher der durchschnittliche jährliche Zuwachs auf guten Bonitäten bereits frühzeitig sein Maximum aufweist (Schwappach), so dürfte dies in dem Rückgang des bis dahin starken Längenwachstums der Wurzeln zu suchen sein. Auf geringen Böden dagegen beginnt die Tiefenentwicklung verhältnismäßig spät, die endgültige Wurzelausdehnung wird daher auch später erreicht; wir sehen daher den maximalen durchschnittlichen jährlichen Gesamtzuwachs hier verhältnismäßig spät in Erscheinung treten.

Forstliches Interesse bieten ferner die Wachstumsverhältnisse am Wurzelanlauf. Von verschiedenen Forstleuten, insbesondere Geist und Wiebecke, wird nämlich die Sichtbarkeit des Wurzelanlaufs als ein wichtiges Zeichen des guten Wuchses angesehen und daraus die Folgerung gezogen, daß hohe Pflanzung unter allen Umständen nötig sei, zu tiefer Stand dagegen sehr schädigt (Geist, Wiebecke 2, S. 12). In der Tat konnte ich mich anläßlich der Exkursion des Märkischen Forstvereins nach Waren 1923 unter Führung des Senators Geist davon überzeugen, daß nur die herrschenden, gut gewachsenen Stämme ihren Wurzelanlauf frei erkennen ließen, während bei unterdrückten erst nach einer Entfernung einer 10—20 cm tiefen Bodenschicht die Seitenwurzeln sichtbar wurden. Wenn also diese Tatsache an und für sich stimmt, so ist doch die Erklärung, daß nur die Tiefe der Pflanzung die Ursache hierfür sei, sicher nicht als richtig anzusehen.

Für das Wachstum kommen bedeutend mehr Faktoren in Betracht. Zunächst ist zu betonen, daß die Nährstoffaufnahme der Hauptseitenwurzeln nicht durch den Wurzelanlauf, sondern die Wurzelspitzen erfolgt, die aber in ihrer Lage von den Bodenverhältnissen abhängig sind: am tiefsten (20 bis 30 cm) ziehen sie auf humosem Boden hin. Sie suchen infolge ihrer Reizempfänglichkeit stets die geeignetsten Lagen auf — an Hängen z. B. parallel zur Erdoberfläche — und sind daher in gleicher Höhe bei herrschenden und unterdrückten Stämmen zu finden.

Für die Höhe des Wurzelanlaufes sind nun, wie wir erfahren haben, das Einsinken der Bäume sowie das Dickenwachstum der Seitenwurzeln am Anlauf maßgebend. Das Einsinken wird neben anderem auch vom Gewicht des einzelnen Stammes abhängig sein; eine vorwüchsige Kiefer sinkt daher unter Umständen tiefer ein als eine danebenstehende unterdrückte. Allerdings muß berücksichtigt werden, daß bei gutem Wuchs auch ein besseres Wurzelsystem und damit ein stärkeres Wurzelstativ gebildet wird. Auf jeden Fall sinken beide Bäume allmählich weit über 10 cm tief ein, während bei der Pflanzung doch nur einige Zentimeter in Betracht kommen. Nur das ständige Dickenwachstum der Seitenwurzeln am Anlauf bewirkt, daß ihre

Digitized by Google

obere Seite bei gutwüchsigen Bäumen sichtbar bezw. nahe der Oberfläche bleibt. Wenn bei unterdrückten Stämmen der Wurzelanlauf nicht zu sehen ist, so liegt die Ursache hierfür in der verschiedenen Wuchsenergie. Diese bestimmt das oberirdische Wachstum des Baumes und infolge der gegenseitigen Korrelation auch das Dickenwachstum der Seitenwurzel am Anlauf und damit die Stärke ihrer Hebung. Sie ist von äußeren und inneren Faktoren abhängig. Zu den äußeren gehören allgemein die Standortsverhältnisse und speziell auch die Tiefe, in der die Kiefer gepflanzt wurde; die inneren sind aber nicht minder wichtig und vor allem durch die Rassen- und Individual-Eigenschaften der Pflanzen gegeben. Sie bewirken es z. B., daß auch sehr flach gepflanzte Kiefern ungeeigneter Provenienz in ihrem Wachstum gegenüber den heimischen Rassen zurückbleiben.

Wenn auch aus diesen Gründen die Geist'sche Theorie als nicht richtig abgelehnt werden muß, so ist doch der Warnung vor zu tiefer Pflanzung entschieden zuzustimmen. Die Kiefer ist auf die im ersten Jahre angelegten Seitenwurzeln im allgemeinen für das ganze spätere Leben angewiesen; zu tiefer jugendlicher Stand ist daher sicher schädlich (vergl. Bouché), zumal mit dem Alter ein weiteres Einsinken stattfindet. Selbst die Fichte kümmert darunter, obwohl sie aus dem übererdeten Stamm neue Wurzeln bilden kann.

Erst weitere Untersuchungen über die Stärke des Einsinkens bei den verschiedenen Bodenarten werden uns einen genauen Einblick über die hierbei auftretenden Veränderungen des inneren und äußeren Wurzelbaues ermöglichen. Insbesondere wird eine Untersuchung von Moorkiefern auf die Lage ihrer Seitenwurzelachsen zur Oberfläche recht interessant sein.

Ein weiterer forstlich wichtiger Punkt ist die Stubbenrodung. Vom bodenkundlichen Gesichtspunkt aus ist hierüber in der letzten Zeit verschiedene Literatur erschienen. Sieht man von den zur baldigen Festschlemmung neigenden lehmigen Böden ab (Burger), so ist meines Erachtens gegen die Stubbenrodung auf Talsandböden als wichtigstes Argument vorgehalten worden, daß man sich durch zunächst guten Wuchs nicht täuschen lassen dürfte, daß später erst die Schäden sichtbar würden. Diese Warnung vor Täuschung ist mit meinen Beobachtungen der Wurzelentwicklung gut in Einklang zu bringen. Es würde also gerade der Eintritt der „kritischen Phase" das spätere Kränkeln verursachen, wenn die bisher allein für die Ernährung tätigen flachstreichenden Seitenwurzeln ihre Längengrenze annähernd erreicht haben. Sind aber nun wirklich bei Stocklochsaaten immer nur wenige oberflächliche Seitenwurzeln vorhanden? Bei richtiger Einfüllung der Stocklöcher unter Berücksichtigung der natürlichen Lagerung des Humus (Hilf-Liese) fand ich fast stets gut entwickelte Wurzelsysteme, die eine sehr einseitige Wachstumsbevorzugung der oberen Seitenwurzeln nicht erkennen ließen. Immerhin muß betont werden, daß auch

Digitized by Google

zweijährige Stocklochkiefern mit sehr langen, wenig verzweigten Seitenwurzeln gefunden wurden, deren Wurzelsystem also sicher ungünstig zu beurteilen ist. So wichtig es auch ist, daß die Keimpflanze möglichst bald die tieferen Schichten erreicht, wie es in Stocklochsaaten geschieht, so nötig ist aber andererseits, daß zahlreiche Seitenwurzeln abgehen und diese nicht bloß auf die obersten 5—8 cm verteilt sind. Hierauf haben aber Feuchtigkeit, Verteilung des Humus, Mineralstoffgehalt, Anzahl der Xylemstränge und deren Übergang zum diarchen Zustand sowie innere Faktoren maßgebenden Einfluß. Sind diese ungünstig, insbesondere wird der Humus tief versenkt und die Seitenwurzeln daher zu einem anormalen Längenwachstum mit nur wenigen Verzweigungen veranlaßt, so glaube ich auf Grund meiner Wurzelbeobachtungen ebenfalls, daß Stockrodung auf Sandböden ungünstig wirken kann (Albert 2). Inwiefern durch ein stärkeres Einsinken in späterer Zeit in den noch nicht völlig gesetzten Boden vielleicht eine weitere Schädigung eintreten kann, müssen besondere Untersuchungen lehren.

Im folgenden sollen schließlich die mit der Wurzelverletzung zusammenhängenden Fragen erörtert werden. Gehen wir zunächst auf die Veränderungen ein, die durch das Igeln[1]) oder den Untergrundpflug in einem Bestande bewirkt werden, so können wir hierbei gewisse Vorteile und Nachteile feststellen.

Als Vorteil kommt vor allem die Besserung des Bodenzustandes infolge der sehr günstigen Mischung des Humus mit dem Sande in Betracht. Hierdurch wird die physikalische Beschaffenheit verbessert und daher auch der Eintritt von Wärme und Regen in die tieferen Schichten ermöglicht. Die für die normale Zersetzung so unbedingt nötige Lebenstätigkeit der Mikroorganismen findet deshalb in günstigem Maße auch in größerer Tiefe statt. Die Konkurrenten der Waldbäume, insbesondere das Heidekraut, werden hierdurch wirksam bekämpft. Die Wasserführung geigelter Bestände ist eine wesentlich günstigere als verhärteter Böden. Neben diesen bodenkundlichen Vorteilen sind aber auch pflanzenphysiologische zu erwähnen. Die Verbesserung der Wasserhaltung läßt die Xylemzahl der Hauptwurzel bei den einjährigen Keimpflanzen in tieferer Lage auf zwei zurückgehen und ermöglicht allgemein eine bessere Verteilung und größere Anzahl von Seitenwurzeln. Bei den Verletzungen entstehen aus dem Kallus neue Seitenwurzeln, meist in größerer Anzahl, die infolge des Wundreizes eine bedeutend höhere Wuchsenergie besitzen als unverletzte. Dies zeigt sich auch im anatomischen Bau: Statt der für die Seitenwurzeln normalen Diarchie finden sich in den Adventivwurzeln fast immer mehr Xylemstränge (3 oder 4). Da aber von

[1]) Auf den Geist'schen Wühlgrubber können die folgenden Mitteilungen wegen seiner ganz anderen Arbeitsweise nicht Anwendung finden (vgl. Geist).

Digitized by Google

der Xylemzahl die Divergenz der abgehenden Seitenwurzeln abhängt, so ist ihr eine hohe Bedeutung beizumessen. Insbesondere liegt bei 3 (und 4) Xylmreihen fast stets eine nach unten, ihre Seitenwurzeln sind also bereits durch die Lagerung zu Abläufern prädestiniert, was für die Tiefenentwicklung des Kiefernwurzelsystems höchst wichtig ist. Weiter ist zu betonen, daß die Adventivwurzeln wohl radial in gleicher Richtung wie die verletzte Wurzel, bezüglich der horizontalen Lage aber stets in tieferen Schichten fortwuchsen. War der Boden darunter stark verhärtet, so senkten sie sich bis zur Grenzschicht. Auch diese Tiefenverlagerung kann nur als günstig angesehen werden; Trockenperioden können in der Folge keinen sehr gefährlichen Schaden verursachen.

Als Nachteile sind aufzuführen alle diejenigen Schädigungen, die durch die Zerrung und den Verlust von Wurzelteilen entstehen. Insbesondere muß zunächst betont werden, daß ich häufig die Wurzeln junger Kiefern eine Strecke mit dem Igel mitgezerrt fand, so daß sich in ihrer Lage die Richtung, in der geigelt worden war, feststellen ließ. Derartige mitgezerrte Wurzeln werden innerlich häufig an verschiedenen Stellen beschädigt; die Bildung eines abschließenden Kallusgewebes und damit auch eine normale Adventivwurzelbildung kann daher unterbleiben. Es übernehmen vielmehr dann intakt gebliebene Seitenwurzeln durch starkes Wachstum die Funktion der verletzten Wurzel; der soeben erwähnte Vorteil durch den Wundreiz unterbleibt. Weiter ist zu berücksichtigen, daß die Kiefer durch die abgeschnittenen Wurzelenden nicht nur die in ihnen enthaltenen Nährstoffe, sondern auch zahlreiche bisher für die Versorgung tätig gewesene Absorptionsorgane verliert. Der dadurch verursachte Schaden richtet sich nach der Dicke, der Länge, dem Gesundheitszustand der Wurzel und den Standortsverhältnissen. Ferner liegen die neuen Adventivwurzeln zunächst sehr nahe, behindern sich daher in der Nährstoffaufnahme.

Wir sehen also neben den Vorteilen des Igels auch mehrere nachteilige Momente. Die Entscheidung darüber, wann das Igeln schädlich sein kann, ist daher wesentlich von den gegebenen Verhältnissen abhängig, insbesondere von dem Gesundheitszustande des Bestandes und der Wurzelverletzung. Bei gesunden Bäumen tritt der schädliche Einfluß derart gegenüber den Vorteilen zurück, daß das Verfahren vom pflanzenphysiologischen Gesichtspunkte aus nur empfohlen werden kann. Auch solche Bestände, die einen geringen Zuwachs besitzen und vielleicht etwas kränkeln, werden günstig beeinflußt. Es muß berücksichtigt werden, daß durch das Igeln nur ein gewisser Teil der Wurzeln beschädigt wird, daß insbesondere alle tiefstreichenden verschont bleiben. Diese versorgen den Baum während der Übergangszeit, in der sich die neuen Adventivwurzeln bilden.

Digitized by Google

Wenn auch zuerst vorübergehend eine Schädigung eintritt, so wird diese doch durch die nachfolgende wesentliche Wuchsförderung ganz aufgehoben. Hiermit stimmt die häufig zu machende Beobachtung überein, daß unmittelbar nach dem Igeln die Bäume lichter erscheinen, also schneller die älteren Nadeln verlieren, daß dagegen in den folgenden Jahren eine um so stärkere Benadelung einsetzt. Auch im Dicken- und Längenzuwachs läßt sich dieser Vorteil sehr gut erkennen, wie ich in Hohenlübbichow an Kiefern geigelter Bestände feststellen konnte.

Bei sehr kränkelnden Bäumen muß dagegen von einer starken Wurzelverletzung abgesehen werden. Dies folgere ich aus Beobachtungen in den Forleulenjagen der Oberförsterei Biesenthal. Der im Jahr 1923 sehr stark kahlgefressene 50jährige Bestand (Jagen 220) war im Herbst geigelt worden, um die hierdurch abgelöste Rohhumusdecke auf Wälle zu bringen. Hierbei waren zahlreiche mehrere Meter lange Seitenwurzeln abgerissen worden. Auf Grund meiner Versuchsflächen, von denen sich eine in diesem Jagen, die anderen in den benachbarten nicht geigelten Stangenhölzern befanden, zeigte sich, daß trotz gleich starken Fraßes die Bäume der Igelfläche bedeutend schneller abstarben. Die Beobachtungen ergeben sich aus der folgenden Tabelle:

Jagen	Geigelt?	Alter	Beobachtungen 5. V. 24	Verhältn. lebend : tot nach 2. Fraß 30. IX. 24
220	ja	45—50	19 : 1	2 : 18
185	nein	42—47	20 : 0	10 : 10
184	nein	50	25 : 0	19 : 6

Berücksichtigt man, daß in diesem Falle die Bäume durch den Eulenfraß bereits sehr geschädigt waren, daß ferner die Kiefer als immergrüner Baum alljährlich nur ein Drittel der Assimilationsfläche zu erneuern hat und daher nicht über so reichliche Reservestoffe verfügt wie etwa die Laubbäume, so versteht man, daß eine weitere starke Beschädigung des Wurzelsystems nicht wachstumsfördernd, sondern nur schädigend wirken kann. Der Verschluß der oberirdischen Wunden an den Nadelstümpfen erfordert bereits reichlich Harz; zur Verstopfung der Wurzelwundstellen sind erneute Harzmassen nötig, wobei ein weiterer Teil der Reservesubstanzen verloren geht. Diese sind, wie früher erwähnt, gerade im Wurzelkörper reichlich gespeichert; durch das Igeln werden sie zum Teil vom Stamme abgetrennt und gehen diesem so verlustig. Die Folge davon ist, daß der bei den Forleulenkiefern an und für sich schon sehr geringe Harzaustritt — worauf ja die Fensterungsmethode beruht — auf der Igelfläche noch langsamer erfolgte: Das beste Zeichen für den Schwächezustand dieser Bäume. Wesentlich ist daher der Gesundheitszustand, da bereits stark kümmernde Bäume durch derartige Verletzungen einem

Digitized by Google

schnellen Befall von sekundären Schädlingen ausgesetzt werden. Eine Rettung der Forleulenkiefern durch Anschalmen, wie es kürzlich vorgeschlagen wurde, halte ich daher für völlig verfehlt (Liese 2).

Diese Anschauungen finden in dem für die Medizin bedeutungsvollen Arndt-Schulz'schen Gesetz ihre Bestätigung (vergl. Bier): „Schwache Reize fachen die Lebenstätigkeit an, mittelstarke fördern sie, starke hemmen sie, stärkste heben sie auf."

Die durch das Igeln bewirkte Wurzelverletzung ähnelt anderen in der Praxis der Obstbaumzüchter üblichen Handhabungen. Der Wurzelschnitt an Obstbäumen bewirkt einen starken Blütendrang; auch hier verursacht der Wundreiz und vielleicht auch die gestörte Ernährung eine veränderte und erhöhte Lebenstätigkeit. Inwiefern bei der Kiefer durch das Igeln der Blütenansatz gefördert wird, weiß ich nicht. Nach den Untersuchungen von Busse an 18jährigen Kiefern, deren Zweige und Wurzeln er in bestimmter Weise beschnitt, wurde hierdurch eine Frühfruktifikation bewirkt. Weitere Untersuchungen müssen diese Fragen klären.

Bisweilen wird die Ansicht geäußert, daß Wurzelbeschnitt auch gewisse Änderungen der oberirdischen Wuchsform veranlassen kann. Gewisse Beobachtungen haben dazu geführt, daß allgemein das Wurzelsystem als ein Abklatsch der Kronenform angesehen wird, daß also einer einseitigen Wuchsförderung der Krone auch eine entsprechende Änderung der Wurzelarchitektonik und umgekehrt folgen muß (Vöchting). Ja sogar von einer Abhängigkeit der Wurzelspitzenlagerung vom Baumkronenumfang hat man gesprochen, indem jene stets direkt unter diesem liegen sollen. Meine Untersuchungen haben diese Hypothese, die überhaupt keine allgemeine Gültigkeit haben dürfte, für die Kiefer sicher widerlegt. Stets lagen die Absorptionsorgane wesentlich über den Kronenumfang hinaus. Auch einen Einfluß der Wurzelbeschneidung auf die Wuchsform des Stammes halte ich gerade bei der so stark negativ geotropen Kiefer für ausgeschlossen. Wenn darauf hingewiesen wird (Wiebecke 2), daß beim Durchdringen der Pfahlwurzel durch eine Ortsteinschicht die bisher flache Krone durch Aufrichten eines Seitenastes antwortet, so spielen hier m. E. die Ernährungsverhältnisse, aber nicht Wachstumskorrelationen mit. Sonst wäre doch ein gutes Längenwachstum bei schlecht gepflanzten Kiefern mit flachstreichenden Pfahlwurzeln unmöglich, was sich aber in der Jugend häufig beobachten läßt (Möller, Liese 1).

Schließlich möge auch der Wurzelschnitt von Spitzenberg auf seine Vor- und Nachteile geprüft werden. Auch hier wird die Wurzel zerschnitten. Da aber stets ein glatter, in Richtung und Länge nicht durch den Zufall bedingter Schnitt geführt wird, da ferner die jugendlichen Pflanzen wohl immer gesund und lebenstätig sind, so haben die vorhin aufgeführten

Digitized by Google

Nachteile hier keine Bedeutung. Weiterhin ist zu berücksichtigen, daß die Pflanzkiefer hierdurch eine normale Lage der Wurzeln erhält, deren Anzahl sogar vermehrt wird. Gerade die Erwägung, daß die erste Wurzelentwicklung für das ganze Leben des Baumes ausschlaggebend ist, zwingt uns, die Wichtigkeit des Wurzelschnittes besonders zu betonen. Er läßt die Entwicklung zahlreicher triarcher Seitenwurzeln in normaler Lage zu, die für Ableiterbildung sehr wertvoll sind. Wo Pflanzung ausgeführt wird, sollte daher unter allen Umständen stets der Wurzelschnitt zur Anwendung gelangen.

Literaturzusammenstellung.

Albert (1), Besteht ein Zusammenhang zwischen Bodenbeschaffenheit und Wurzelerkrankung der Kiefer auf aufgeforstetem Ackerland? Zeitschr. f. Forst- u. Jagdw. 1907.

Albert (2), Ist die Rodung der Wurzelstöcke dem Waldboden von Nutzen oder von Schaden? Zeitschr. f. Forst- u. Jagdw. 1923.

von Alten, Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Wurzeln, nebst Bemerkungen über Wurzelthyllen Heterorhozie, Lenticellen. Diss. Göttingen 1908.

de Bary, Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane der Phanerogamen und Farne. Leipzig 1877.

Bernbeck, Beiträge zur Physiologie des Bodens. Forstwissenschaftl. Zentralbl. 1914.

Bier, Reiz und Reizbarkeit. Münchener medizinische Wochenschrift 1921.

Bouché, Über das Tiefpflanzen von Bäumen usw. Monatsschr. d. Ver. z. Förd. d. Gartenb. 1880.

Burger, Physikalische Eigenschaften der Wald- und Freilandböden, Heft 1, Band XIII der Schweizerischen Zentralanstalt für forstl. Versuchswesen, Zürich 1923.

Büsgen (1), Einiges über Gestalt und Wachstumsweise der Baumwurzeln. Allgem. Forst- u. Jagdztg. 1901.

Büsgen (2), Studien über die Wurzelsysteme einiger dicotylen Pflanzen. Flora 1905.

Büsgen (3), Bau und Leben unserer Waldbäume. Jena 1907.

Busse, Blüten- und Fruchtbildung künstlich verletzter Kiefern. Forstwissensch. Zentralbl. 1924.

Flury, Über Altersbestimmung mittels Jahrringzählung. Allgem. Forst- u. Jagdztg. 1924, Jahrg. 100.

Freidenfelt, Studien über die Wurzeln krautiger Pflanzen. Flora 1902.

Geist, Welchen Einfluß hat ein zu tiefer Stand der Kiefer auf deren Lebensdauer und Ertrag? Zeitschr. f. Forst- u. Jagdw. 1913 und 1921.

Gräbner, Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Bd. I. Berlin 1921. Vierte Auflage.

Haberlandt (1), Physiologische Pflanzenanatomie. Leipzig 1909.

Haberlandt (2), Zur Physiologie der Zellteilung. Sitz.-Ber. d. Pr. Ak. d. W. 1913-23.

Th. Hartig, Vollständige Naturgeschichte der forstlichen Kulturpflanzen. Berlin 1852.

H. H. Hilf, Nicht gedruckte Preisarbeit.

Hilf-Liese, Zur Frage der Stubbenrodung auf Talsandböden. Zeitschr. f. Forst- u. Jagdw. 1923.

Jaccard, Anatomische Struktur des Zug- und Druckholzes bei wagerechten Ästen von Laubhölzern. Vierteljahrsschr. d. Nat. Ges. Zürich 1917.

L. Klein, Forstbotanik in Lorey's Handbuch. 1913.

G. Klein, Zur Äthiologie der Thyllen. Z. f. Bot. 1923.

Kny, Über das Dickenwachstum des Holzkörpers der Wurzel in seiner Beziehung zur Lotlinie. Ber. d. Deutsch-Bot. Ges. 1907.

Digitized by Google

Liese (1), Zur diesjährigen Kiefernschütte. Zeitschr. f. Forst- u. Jagdw. 1923.
Liese (2), Zum Forleulenfraß. Deutsche Forstztg. 1924, Nr. 45.
Liese (3), Beiträge zur Anatomie und Physiologie des Wurzelholzes. D. Bot. Ges., Gen.-Vers.-Heft, 1924.
Liese (4), Der heutige Stand der Mycorrhizaforschung. Zeitschr. f. Forst- u. Jagdw. 1924.
Melin, Exp. Unt. ü. d. Konstitution u. Ökologie d. Mycorrhizen. Mykolog. Unters. u. Berichte 2, 1923.
von Mohl, Einige anatomische und physiologische Untersuchungen über das Holz der Baumwurzeln. Bot. Ztg. 1862.
Möller, Untersuchungen über 1- u. 2jähr. Kiefern im märk. Sandboden. Zeitschr. f. Forst- u. Jagdw. 1902/03.
Nobbe, Beob. und Vers. über die Wurzelbildung der Nadelhölzer. Landw. Versuchsstationen, 18, 1875.
Noelle, Studien z. vergl. Anatomie u. Morphologie der Koniferen-Wurzeln mit Rücksicht auf die Systematik. Bot. Ztg. 1910.
Noll, Eine neue Eigenschaft des Wurzelsystems. Bot. Zentralbl. LX. Jahrg. XV.
Omeis, Untersuchung des Wachstumsganges und der Holzbeschaffenheit eines 110jähr. Kiefernbestandes. Forstl. Nat. Zeitschr. 1895.
Rubner, Über die forstl. Verhältnisse Südfinnlands. Forstwissenschaftl. Zentralbl. 1924.
Sarkisow, Mitt. d. Landw. u. Forstw. Akad. zu Pittowskoe, Jahrg. V, Heft 2.
Sanio, Über die Größe der Holzzellen bei der gemeinen Kiefer. Pringsh. Jahrb. Bd. 8.
Schacht, Der Baum. Berlin 1860.
Schott, **Pinus silvestris**, die gemeine Kiefer. Forstw. Zentralbl. 1904.
Schütze, Untersuchungen an Wurzeln der gemeinen Fichte oder Rottanne. Jahresb. herz. Gymn. Blankenburg 1892.
Schwappach, Ertragstafeln 1912.
Schwarz (1), Die Wurzelhaare der Pflanzen. Unters. aus Bot. Inst. Tübingen 1883.
Schwarz (2), Wurzelentwicklung von **Pinus silvestris**. Zeitschr. f. Forst- u. Jagdw. 1892.
v. Seelhorst, Der Einfluß der Düngung und des Wassergehaltes des Bodens auf den Bau und die Zusammensetzung der Gerstenpflanze. Journ. f. Landw. 1900.
Seidel, Untersuchungen über das Wachstum und die Reizbarkeit der Wurzelhaare. Jahrb. f. wiss. Bot. 1924.
Spitzenberg, Über Mißgestaltung des Wurzelsystems der Kiefer und über Kulturmethoden. Neudamm 1908. (Auch Referat von Oberförster Jacob-Templin über „Hegem. Spitzenbergs Verbesserung der Kiefern-Kulturwirtschaft". Sonderdr. der D. Forstztg. vom 18. 4. 1920.)
Straßburger (1), Die Koniferen und die Gnetaceen. Jena 1872.
Straßburger (2), Über den Bau und die Verrichtungen der Leitungsbahnen. Jena 1891.
v. Tubeuf, Die Haarbildungen der Koniferen. Forstl. Naturwissenschaftl. Zeitschr. München 1896.
Vöchting, Organbildung im Pflanzenreich. Bonn 1878 und 1884.
Wächter, Das Wurzelwachstum der Pflanzen. Mittlg. d. Königl. Landesanst. f. Wasserhygiene Berlin 1910.
Wibeck, **Om missbilding av tallens rorsystem vid splettplantering. Meddel. F. Stat. Skogsförsökanst. 1923.** Ztschr. f. Pflanzenkr. 1924, S. 118.
Wiesner, Die Grundstoffe des Pflanzenreiches. 1917.

Digitized by Google

Wiebecke (1), Ostdeutscher Kiefernwald. Zeitschr. f. Forst- u. Jagdw. 1921, S. 218 bis S. 237.
Wiebecke (2), Der Dauerwald. Stettin 1923.
Wiedemann, Zuwachsrückgang und Wuchsstockung der Fichte. Tharandt 1923.
Zimmermann, Untersuchungen über das Absterben des Nadelholzes in der Lüneburger Heide. Zeitschr. f. Forst- u. Jagdw. 1908.

Über den Einfluß verschiedener Holzarten auf den Lockerheitsgrad des Bodens.

Mitteilung aus dem bodenkundlichen Institut der Forstlichen Hochschule zu Eberswalde.

Von **A. Albert** und **H. Venschuck**.

Berichterstatter Prof. Dr. Albert.

Das Ziel jeglicher Bodenkultur, sei es Feld- oder Waldbau, soll die Herbeiführung und Erhaltung der Bodengare sein. Ein Boden befindet sich im Zustande der Gare, wenn er derart gelagert ist, daß eine optimale Durchlüftung, Durchfeuchtung und Durchwärmung gewährleistet ist, wodurch sowohl für das Wachstum der Kulturpflanze als auch für die Tätigkeit der Mikroflora- und -Fauna des Bodens die günstigsten Bedingungen geschaffen werden. Während der Landwirt durch eine Reihe von Maßnahmen, wie Bodenbearbeitung, Düngung, Fruchtwechsel usw. bemüht ist, die Bodengare herbeizuführen, stellt sich dieser Bodenzustand unter dem Einflusse eines standortsgemäß zusammengesetzten und rationell bewirtschafteten Waldbestandes in gleicher Vollkommenheit ein, wie auf dem gutgepflegten Acker. Die Bodengare ist somit auch der natürliche Zustand eines fruchtbaren Bodens.

Das wichtigste Glied im Waldorganismus ist zweifellos die Bodendecke, und zwar sowohl die lebende wie die tote; denn sie ist es, die in erster Linie die Bodengare herbeiführt und erhält, unter Umständen aber auch behindert bzw. zerstört. Die jeweilige Beschaffenheit der Bodendecke ist bedingt durch das Zusammenwirken sämtlicher Wachstumsfaktoren des Waldes. Auf völlig garem Waldboden herrscht ein ungestörter Gleichgewichtszustand zwischen Anfall und Abbau organischer Substanz, d. h. es lagert kaum mehr an toter Streu auf dem Boden als der letztjährigen Produktion des Bestandes entspricht, so daß im Herbst vor Beginn des neuen Streufalles, der Mineralboden vielfach schon wieder sichtbar wird. Garer Waldboden ist leicht begrünt oder von einer locker auflagernden Moosdecke überzogen, niemals aber wird er von einer ihn völlig verschließenden Bodenflora besiedelt. Der unter der Streudecke lagernde Mineralboden ist locker, gekrümelt und bis tief in den Untergrund gleichmäßig humos; bei seinem Überschreiten fühlt man ein leichtes Einsinken des Fußes. Diese mehr oder weniger tiefgehende eigenartige Lockerheit des Bodens ist das äußerlich bemerkbare und sichere Kenn-

Digitized by Google

zeichen des Garezustandes. Die Ermittelung ihres Grades muß uns somit Mittel und Wege geben, um festzustellen, in welcher Vollkommenheit dieser Bodenzustand vorhanden ist. Es ist ohne weiteres klar, daß die Ermittelung des Lagerungszustandes eines Bodens mit Aussicht auf Erfolg nur am gewachsenen Boden vorgenommen werden kann, da die Herausnahme einer lockeren Bodenprobe ohne eine weitgehende Veränderung ihrer natürlichen Struktur unmöglich ist. In der Bestimmung des Porenvolumens des Bodens hat uns Ramann zuerst ein Hilfsmittel an die Hand gegeben, um einen Einblick in den natürlichen Lagerungszustand des Bodens zu gewinnen. Er hatte gefunden, daß in einem gleichen Volumen gewachsenen Bodens das Verhältnis des von fester Bodenmasse erfüllten Raumes zu demjenigen, der von Hohlräumen eingenommen wird (Hohlraum- oder Porenvolumen), in weiten Grenzen schwanken kann und klassifizierte demnach z. B. die Sandböden folgendermaßen:

sehr dicht gelagert	unter	50 %	Porenvolumen
dicht gelagert	50—55 %		"
locker gelagert	55—60 %		"
sehr locker gelagert	über	60 %	"

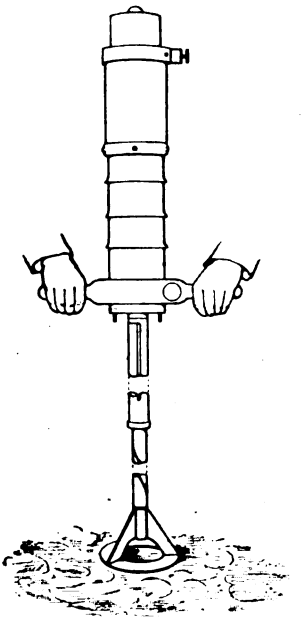
Bei Untersuchungen an diluvialen Sanden (Waldböden) schwankten die erhaltenen Werte für die Hohlraumvolumina zwischen 37 und 63 %.

Die Anwendung dieser Methode ist mühselig und zeitraubend. Denn will man von Zufälligkeiten unabhängig sein, so muß auf ein und derselben Fläche eine große Zahl von Einzelbestimmungen erfolgen. Der erste Teil der Untersuchung vollzieht sich am gewachsenen Boden, der zweite im Laboratorium, woselbst das Trockengewicht der festen Bodenmasse, sowie das spezifische Gewicht ihrer einzelnen Bestandteile ermittelt werden muß, woraus sich dann durch Berechnung das Porenvolumen ergibt. Da für jede Einzelbestimmung eine Bodenmasse im Gewicht von 1—2 kg in ihrer natürlichen Lagerung entnommen und zwecks weiterer Untersuchung zum Laboratorium transportiert werden muß, so ergibt sich schon daraus die Schwerfälligkeit des Verfahrens. Es war daher ein dringendes Bedürfnis über eine Methode verfügen zu können, mit deren Hilfe die Struktur des gewachsenen Bodens möglichst direkt, rasch und zahlenmäßig feststellbar war. Der Gedanke lag nahe, dies Problem dadurch zu lösen, daß mittelst eines bohrstockartigen Instrumentes versucht wurde, den verschieden großen Widerstand zu messen, den ein in den Boden gestoßener Metallstab findet. Ein derartiges höchst sinnreich konstruiertes Instrument verdanken wir dem Ingenieur K. von Meyenburg[1]). Sein als Druck- und Festigkeitssonde bezeichnetes Gerät war in erster Linie dazu bestimmt, den Wirkungsgrad verschiedener landwirtschaftlicher Bodenbearbeitungsverfahren zu verfolgen. Die Sonde

[1]) Internationale Mitteilungen für Bodenkunde Bd. XIII (1923) S. 201.

Digitized by Google

(siehe Abb.) besteht in der Hauptsache aus zwei teleskopartig ineinander verschiebbaren Gehäuserohren, einem in den Boden einzudrückenden Stechstab, einer Druckspiralfeder, sowie aus einem Registrierzylinder mit einem Schreibstift. Dadurch, daß sich die Schreibtrommel entsprechend dem Eindringen des Stechers dreht, zeichnet der Schreibstift auf den eingelegten Papierstreifen ein Diagramm, welches neben dem vertikalen Druck auch gleichzeitig die horizontale Bodentiefe angibt. Man kann also das Ergebnis einer, nur Bruchteile einer Minute beanspruchenden Messung in Gestalt eines Streifen Papiers, so zu sagen in der Westentasche mit nach Hause nehmen.



Erwies sich somit die Sonde auch für die Feststellung des physikalischen Zustandes von Waldböden als brauchbar, so wäre damit die Möglichkeit gegeben, den Einfluß der verschiedensten waldbaulichen Maßnahmen in ihrer Auswirkung auf den Boden zu verfolgen, und zwar in einer derart einfachen Weise, daß auch der Praktiker sich dieses Instrumentes bedienen könnte. Für wissenschaftliche wie für praktische Untersuchungen läge ein weiterer großer Vorteil des Gerätes in der Möglichkeit, eine große Zahl von Einzelmessungen in verhältnismäßig kurzer Zeit ausführen zu können, wie sie bei vergleichenden Bodenuntersuchungen allein vor Zufälligkeiten und Irrtümern schützen kann. In Folgendem sei daher kurz über das Ergebnis unserer nach dieser Richtung hin angestellten Versuche berichtet. Am geeignetsten erschien es uns, mit Hilfe der Sonde zunächst den Einfluß verschiedener Holzarten auf die Bodenstruktur zu verfolgen. Hierbei kam uns der Umstand zu statten, daß seinerzeit in den hiesigen Lehrrevieren versuchsweise eine große Zahl in- und ausländischer Holzarten angebaut wurde, die, in Form größerer oder kleinerer Horste, ringsum von meist gleichalten reinen Kiefernbeständen eingeschlossen werden. Es bot sich dadurch eine selten gute Gelegenheit, um auf gleichem Standort vergleichende Bodenuntersuchungen durchzuführen. Hierfür wurden zunächst drei Holzarten, Akazie, Lärche und amerikanische Roteiche herangezogen, einmal, weil sie bereits als besonders bodenpflegend bekannt sind, andererseits weil sie in den in Frage kommenden Revieren Chorin, Eberswalde und Biesenthal mehrfach vertreten sind. Die Untersuchungen vollzogen sich somit derart, daß sowohl innerhalb dieser Horste als auch in den sie umgebenden Kiefernbeständen eine genügend große Zahl von

Digitized by Google

Tabelle 1.

Nr.	Standort	Holzart	Bodentiefe in Zentimeter: 5	10	15	20	25	30	35	Zahl der Messungen
			Bodenwiderstand in Kilogramm							
1	Chorin Jg. 156a	Kiefer	17,0	24,0	25,8	32,8	37,9	45,4		41
		Akazie	0,4	2,4	9,8	17,8	23,0	28,2		55
2	Chorin Jg. 156a	Kiefer	10,1	22,9	28,7	31,3	36,0	40,8		50
		Akazie	0,6	2,9	7,6	9,6	15,6	24,8		60
3	Eberswalde Stadtforst Jg. 66	Kiefer	10,0	20,5	27,6	35,2	39,1	41,4		33
		Akazie	3,8	11,7	14,0	21,7	25,6	28,7		46
4	Chorin Jg. 141c	Kiefer	16,3	23,6	29,8	34,1	37,1	41,0		52
		Akazie	2,6	9,6	14,3	21,1	25,6	30,6		59
5	Chorin Jg. 119	Kiefer	16,8	25,6	27,9	37,4	43,8	44,7		42
		Akazie	1,8	8,6	15,7	22,8	31,6	36,2		43
1—5	**Im Mittel . . . .**	Kiefer	**14,0**	**23,3**	**28,0**	**34,2**	**38,8**	**42,7**		**218**
		Akazie	**1,8**	**7,3**	**12,9**	**19,3**	**25,5**	**30,8**		**268**

Tabelle 2.

1	Eberswalde Jg. 25	Kiefer	19,8	14,6	11,6	10,8	16,7	27,8	31,5	35
		Lärche	8,8	6,8	7,7	11,0	14,9	19,2	24,2	33
2	Eberswalde Jg. 25	Kiefer	11,0	17,8	24,0	25,5	26,5	30,5	31,2	32
		Lärche	5,6	9,3	12,7	12,7	14,5	14,5	18,0	35
3	Biesenthal Jg. 121	Kiefer	13,1	12,9	11,8	10,0	11,0	14,4	17,5	41
		Lärche	6,6	6,6	5,2	5,0	6,1	8,6	14,0	42
4	Biesenthal Jg. 43	Kiefer	11,3	15,4	18,2	21,2	21,2	22,4	26,5	38
		Lärche	1,9	6,9	9,0	8,7	10,9	12,5	14,1	34
1—4	**Im Mittel . . . .**	Kiefer	**18,8**	**15,2**	**16,4**	**16,9**	**18,9**	**23,8**	**26,7**	**146**
		Lärche	**5,7**	**7,4**	**8,7**	**9,4**	**11,6**	**13,7**	**17,6**	**144**

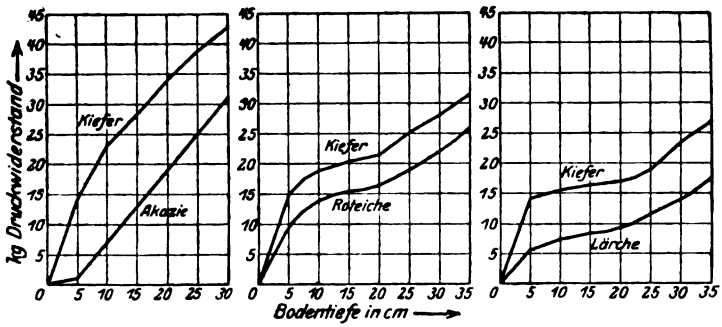
Tabelle 3.

1	Biesenthal Jg. 149	Kiefer	14,6	17,5	19,6	21,0	27,0	31,8	32,0	50
		Roteiche	7,7	14,2	16,0	17,9	19,4	22,5	29,4	33
2	Biesenthal Jg. 148	Kiefer	8,4	12,7	16,0	18,8	22,7	28,7	31,6	29
		Roteiche	11,1	12,0	12,0	13,1	15,1	19,2	19,0	45
3	Eberswalde Jg. 76	Kiefer	18,3	21,7	21,0	21,1	21,5	20,8	25,0	30
		Roteiche	14,0	16,4	14,4	16,0	17,8	19,4	21,6	31
4	Biesenthal Jg. 149	Kiefer	17,4	23,2	24,0	24,4	30,7	31,8	36,3	41
		Roteiche	5,9	13,3	17,8	18,5	23,2	28,3	32,5	42
1—4	**Im Mittel . . . .**	Kiefer	**14,7**	**18,8**	**20,2**	**21,3**	**25,5**	**28,3**	**31,2**	**150**
		Roteiche	**9,7**	**14,0**	**15,1**	**16,4**	**18,9**	**22,4**	**25,6**	**151**

Digitized by Google

Messungen des Bodenwiderstandes mit Hilfe der Meyenburgschen Sonde vorgenommen wurde. Das Ergebnis war ein durchaus günstiges, ja geradezu überraschendes, denn es zeigten sich derart weitgehende Unterschiede in dem Verhalten der untersuchten Holzarten, wie wir sie zu vermuten kaum gewagt hätten. Die Resultate unserer Messungen sind nachstehend sowohl zahlenmäßig (Tabelle 1, 2 und 3) als auch graphisch wiedergegeben, für die letztere Darstellung wurden die aus sämtlichen Messungen gewonnenen Mittelwerte zugrunde gelegt.

An erster Stelle steht die Akazie (Tabelle 1), unter deren Einfluß sich die vollkommenste Bodengare herausbildet, wie dies ja auch die eigenartige unter dieser Holzart sich regelmäßig einfindende Bodenflora schon erwarten ließ. Bemerkenswert ist insbesondere die auffallend lockere Beschaffenheit der obersten Mineralbodenschicht (5 cm), in welcher die Bodensonde häufig einen Druckwiderstand von weniger als 1 kg registrierte. Es soll bei dieser Ge-



legenheit nicht im einzelnen erörtert werden, worauf dieser günstige Einfluß der Akazie zurückzuführen ist; es kommen jedenfalls eine Reihe von Faktoren dabei in Betracht, wie die leichte Zersetzlichkeit ihrer nährstoffreichen Streu, ihr feinverzweigtes Wurzelsystem, ihr leichter Schirm usw. An zweiter Stelle folgt die Lärche (Tabelle 2). Es ist insbesondere das Verdienst Erdmanns immer wieder auf die hervorragend bodenpflegende Eigenschaft dieser Holzart hingewiesen zu haben. Seine ausgezeichneten Beobachtungen haben durch diese Untersuchungen ihre experimentelle Bestätigung gefunden. Auch die amerikanische Roteiche hat einen unverkennbar günstigen Einfluß auf den physikalischen Bodenzustand. Schlecht schneidet dagegen die Kiefer gegenüber den drei vorgenannten Holzarten ab. Die wesentlich festere Lagerung des Bodens unter dieser Holzart macht sich besonders stark in den obersten Bodenschichten bemerkbar, ist aber auch bis auf eine Tiefe von 35 cm, der Reichweite der Bodensonde, noch deutlich feststellbar gewesen.

Digitized by Google

über 500 Messungen an einer großen Zahl verschiedener und oft weit von einander entfernten Kiefernstandorte haben ein gleichsinniges Ergebnis gebracht, so daß Irrtum oder Zufall ausgeschlossen ist.

Bemerkenswert ist weiterhin folgendes, besonders aus der graphischen Darstellung leicht zu übersehendes Ergebnis unserer Untersuchungen. Auch der Festigkeitsgrad der verschiedenen Kiefernböden ist ein wechselnder. Aus dem Kurvenbild Kiefer-Akazie ist ersichtlich, daß zur Überwindung des Bodenwiderstandes bei 30 cm Tiefe unter reiner Kiefer bereits ein Druck von über 40 kg erforderlich war, während in dem Vergleich Kiefer-Roteiche selbst noch in 35 cm Bodentiefe nur wenig über 30 kg, und in dem Fall Kiefer-Lärche sogar nur ein Druckwiderstand von 26 kg, als Maximum unter Kiefer, festgestellt wurde. Diese Unterschiede erklären sich dadurch, daß man die Akazie vorwiegend auf die geringeren Kiefernstandorte, die Roteiche auf mittlere und die Lärche auf die besten gebracht hat. Im ersteren Falle sind es vorwiegend die feinerdearmen und trockenen Talsande, in den letzteren mehr die feinererdereicheren und frischeren Becken- und Spatsande gewesen. Es kann daraus gefolgert werden, daß diese letzteren Böden von Natur aus schon physikalisch günstiger beschaffen sind und sich daher auch unter reiner Kiefer lockerer erhalten als die geringeren. Es ist ferner die Tatsache zu berücksichtigen, daß reine Kiefernbestände sich auf den besseren Standorten geschlossener erhalten als auf den schlechteren, der Beschattungsgrad spielt aber auf Waldböden zweifellos eine bedeutende, wenn nicht die ausschlaggebende Rolle bei der Herausbildung der Bodengare, denn er bedingt das Bodenklima, von dem wieder alle übrigen Faktoren beeinflußt werden. Um so höher ist die Leistung der Akazie zu bewerten, die selbst auf den von Natur aus dichtgelagerten Talsanden einen Lockerheitsgrad herbeigeführt hat, wie ihn, in den obersten Bodenschichten wenigstens, weder Roteiche noch Lärche auf den günstigeren Standorten erzielt haben. Ferner aber ist diese Feststellung ein neuer Beweis dafür, daß gerade auf geringeren Böden die Kiefer eine Beigesellung bodenpflegender Holzarten nötiger hat als auf den besseren. Auf den ersteren bildet die Kiefer mit Vorliebe jenes weitverzweigte System flachstreichender Seitenwurzeln aus, wodurch eine außerordentlich starke Beanspruchung und Erschöpfung der obersten Bodenschichten und damit auch die Weitständigkeit der Bestände bedingt wird (Wurzelkonkurrenz). Da nur wenig Wurzeln in die tieferen Bodenschichten vordringen, bleibt der Boden physiologisch flachgründig, dicht gelagert und untätig.

Die Weiterführung dieser Untersuchungen erscheint somit vielversprechend und beabsichtigen wir daher, zunächst noch eine Reihe weiterer Holzarten nach dieser Richtung hin zu studieren. Ferner erscheint es aussichtsvoll, den Einfluß verschiedener waldbaulicher Maßnahmen, wie Kahlschlag, Durchforstungsgrad, Reisigdeckung u. a., auf den Bodenzustand mit Hilfe der Sonde zu verfolgen. Ebenso wird möglich sein, auf diese Weise

Digitized by Google

den Einfluß ungünstig beschaffener Bodendecken (Trockentorf) sowie der Aushagerung, Streunutzung usw. auf die Bodenstruktur genauer zu erforschen.

Zum Schlusse seien noch einige kurze Angaben über die Handhabung der Bodensonde sowie über die Grenzen ihrer Verwendungsmöglichkeit gemacht. Ein einwandfreies und erfolgreiches Arbeiten mit diesem Gerät erfordert zunächst möglichst steinfreie Böden, am geeignetsten sind daher reine Sandböden. Was aber für diese ermittelt wird, kann meist auch ohne weiteres auf andere Waldbodenarten übertragen werden. Ein weiteres Hindernis stellen die zahlreichen und stärkeren Wurzeln des Waldbodens dar. Bei einiger Übung aber lassen sich Fehler, die durch das Auftreffen der Sonde auf einen größeren Stein oder eine starke Wurzel entstehen, leicht an dem dann unregelmäßigen Verlauf des aufgezeichneten Druckdiagrammes mit Sicherheit erkennen. Solche „Ausreißer" werden nicht allzu schmerzlich empfunden, da ja der große Vorteil des Gerätes darin liegt, daß es für eine neue Messung an benachbarter Stelle sofort wieder bereit ist. Vergleichende Untersuchungen auf ein und derselben Fläche sollen ferner bei gleicher Witterung, also möglichst an demselben Tage ausgeführt werden. Auch hierfür bietet die Sonde Gewähr, da bis zu 100 Messungen an einem Tage vorgenommen werden können. Vor dem Ansetzen der Sonde ist die lebende und tote Bodendecke bis auf den Mineralboden sorgfältig zu entfernen.

Nochmals rotbuchene Eisenbahnschwellen.

Von Professor L. Schilling, Eberswalde.

In Nr. 2 dieses Jahrgangs brachte ich die Resultate der von der hiesigen Versuchsanstalt in Gemeinschaft mit dem Eisenbahnzentralamte angestellten Versuche über die Dauer verschieden bearbeiteter und behandelter Buchenschwellen. Es war meine Pflicht, dem Amte Kenntnis von meiner Auffassung der Ergebnisse zu geben. Um ihm die Mühen der Entzifferung eines Manuskripts zu erleichtern, schickte ich ihm gleich eine Korrekturfahne, aber mit der Bitte, sich umgehend zu ihr zu äußern und sie zurückzugeben. Als die Druckerei zum Seitenumbruch des Heftes schreiten mußte, war die Fahne noch nicht zurückgelangt; allein meine Abhandlung konnte in Heft 2 erscheinen und ich bin nun gezwungen, die Ansichten des Zentralamtes, soweit sie von den meinigen abweichen, wörtlich hier nachzutragen:

„1. Wir stimmen darin der Ansicht des Herrn Geheimrat Schwappach zu, daß durch das Bestreichen der Hirnflächen mit einem Schutzmittel gegen Luftrisse die Austrocknung verhindert wird. Außerdem wird dadurch das Eindringen der Tränksubstanz behindert, sowie auch etwaige Stockflecken und Pilzbildungen verdeckt und damit die Abnahme erschwert, so daß wir das Bestreichen der Hirnflächen verboten haben.

Digitized by Google

2. Was die Zeit der Fällung anlangt, so haben wir bei einer jahrzehntelangen Erfahrung alljährlich immer wieder die Wahrnehmung gemacht, daß im Herbst zu früh oder im Frühjahr zu spät gefälltes Buchenholz stets viel leichter zur Zersetzung neigt, als Buchenholz, das in der Zeit vollständiger Vegetationsruhe gefällt war. Das unentwipfelte Liegenlassen der Bäume dürfte praktisch nicht immer durchführbar sein."

Meine Ansichten entsprechen den zahlenmäßigen Unterlagen des Versuchs.

II. Mitteilungen.

Der Eichelhäher.

In den letzten Wochen fand ich in der jagdlichen Presse kurz hintereinander zwei Artikel, die sich mit der Schädlichkeit des Eichelhähers befaßten und zu energischer Vertilgung dieses Schädlings aufforderten. Solche Artikel finden sich immer wieder in den Jagdzeitungen. Es läßt sich auch nicht leugnen, daß der Häher dem Pürschjäger durch seine Aufmerksamkeit und sein alarmierendes Kreischen oft sehr unbequem wird. Auch müssen seine Nesträubereien jedem Naturfreund unsympatisch sein. Daraus erklärt sich wohl die große Aversion vieler Jäger gegen meinen Freund Markwart.

Ich habe mich aber letzthin gewundert, als in einem forstlichen Blatt der gleiche Angriff auf den Eichelhäher erfolgte, daß kein einziger Forstmann widersprach und auf die große Nützlichkeit dieses Vogels hinwies. So konnte ich mich des Eindrucks nicht erwehren, daß weite forstliche Kreise für die waldbauliche Tätigkeit des Hähers kein Verständnis haben. Dieser Eindruck verstärkt sich, wenn man erlebt, wie auf Treibjagden jeder auf diesen „Suppenvogel" schießt, wobei die Forstleute nicht zurückstehen. Ich habe nun die wenige mir gerade zur Verfügung stehende forstliche Literatur durchgesehen in der Annahme, es müsse sich dort eine Ehrenrettung finden. Das Gegenteil ist der Fall. Eckstein sagt in seiner forstlichen Zoologie (Berlin, Parey, 1897): „frißt Eicheln und Bucheln, hackt sie aus dem Saatkamp, ferner Beeren und Kirschen, Insekten und andere kleine Tiere, raubt Vogelbruten. Samen, welche er nicht verzehren kann, versteckt er; lernt sprechen." Ebenso das von Eckstein bearbeitete Neudammer Försterlehrbuch, Teil Zoologie (Neudamm, 1902). In Loreys Handbuch der Forstwissenschaft (Tübingen, Laupp, 1903) sagt Fürst: „Der Nuß- oder Eichelhäher — nützlich als Insektenvertilger, schädlich als Nesträuber — kann durch seine Liebhaberei für Eicheln, Bucheln, Edelkastanien und durch die Sicherheit, mit welcher er diese Früchte selbst bei guter Bedeckung mit Erde zu finden weiß, in Saatkulturen und Saatbeeten oft sehr lästig werden, dieselben stark dezimieren." Dann folgen Schutzmaßnahmen. — Und in Kauschingers Lehre vom Waldschutz, 6. Auflage (Berlin, Parey, 1902), herausgegeben von Fürst, ist dasselbe Urteil zu lesen, worauf der Verfasser fortfährt: „In indirekter Weise schadet er durch seine Nesträubereien, die Vernichtung nützlicher Vögel, während der

Digitized by Google

Nutzen, den er durch Verstecken von Eicheln und Bucheln unter das Moos und resp. durch die denselben entkeimenden Pflanzen verursacht, ein ziemlich zweifelhafter ist; in den meisten Fällen finden sich solche Pflanzen dort, wo sie für den Wald keinen Wert haben!". Also Ablehnung in allen Fällen.

Ich stehe nun auf einem kraß entgegengesetzten Standpunkt und halte den Eichelhäher für einen der wichtigsten, vielleicht für den wichtigsten Gehilfen des Forstmanns. Ich gebe zu, daß der Eichelhäher Tausende und Millionen von Eicheln und Bucheln an Stellen fallen läßt, wo sie für den Forstmann nicht den geringsten Wert haben. Ich weiß genau, daß der Schaden in den Eichenkämpen groß sein kann. Aber Kämpe kann man schützen. Dagegen ist fast jede junge Eiche oder Buche, die der Häher pflanzt, wertvoll für meinen Wald. Natürlich wird nur in Ausnahmefällen durch den Häher ein reiner Laubholzbestand begründet werden. Aber, was er in Bezug auf Unterbau leistet, das ist geradezu fabelhaft. Unter manchen mir zur Verfügung stehenden Beispielen möchte ich nur ein einziges herausgreifen: Zu meiner Oberförsterei gehört das Kiefernrevier Krüselin, das im Norden an das Neuhöfer Buchenrevier grenzt. Von dem etwa 800 ha großen Krüseliner Revier ist etwa die Hälfte reichlich mit Buche unterstellt, und zwar desto stärker, je näher die Grenze von Neuhof ist. Diese an sich nicht erstaunliche Tatsache verblüffte mich einigermaßen, als ich aus alten Karten und alten Akten feststellte, daß fast das ganze Krüseliner Revier auf ehemaligem Ackerboden stockt und erst die erste bezw. zweite Generation Wald trägt. Ich hatte sofort Lust, den gesamten Unterbau von etwa 400 ha dem Eichelhäher gut zu schreiben, da ich mir nicht denken konnte, daß unsere sparsamen Forstleute vor 50 und 60 Jahren diese großen Flächen unterbaut haben sollten. Doch fehlte vorläufig die Bestätigung für meine Annahme. Diese kam schneller als ich vermutet hatte. Mein Hegemeister Knebusch erfuhr von einem benachbarten, über 80 jährigen Herrn, früherem Domänenpächter, der sein Leben lang am Krüseliner Walde gelebt hat, daß er sich aus seiner frühesten Kindheit einer Scene erinnere, wo der damalige Unterförster den Förster zu Lüttenhagen gebeten habe, doch nicht die einzige Buche im ganzen Krüseliner Walde hauen zu lassen. Es gab also vor etwa 70 oder 80 Jahren eine einzige Buche im Krüseliner Walde. Künstlich eingebracht ist sie erstmalig in den 80 er Jahren auf drei kleinen Flächen. Alle andern Buchen sind ohne Zutun der Forstleute dorthin gekommen, das konnte einwandfrei festgestellt werden. Der Eichelhäher, denn er ist der alleinige Täter, hat also diese Riesenfläche unterbaut und indirekt dazu beigetragen, daß die Krüseliner Bestände so wüchsig sind und daß trotz ihrer z. T. räumlichen Stellung keine Bodenverwilderung eintritt. Wieviel Vogelnester der Häher daneben ausgenommen hat und wieviel nicht standortsgemäße Eichelkulturen durch ihn vernichtet sind, das entzieht sich meiner Kenntnis.

Ich bin der Überzeugung, daß die überragende Nützlichkeit dieses Vogels jedem klar werden muß, der sich etwas genauer mit ihm befaßt, und ich bitte, dem interessanten netten Kerl etwas mehr Aufmerksamkeit zu widmen, als es bis jetzt der Fall war. Dann kann es nicht wieder passieren, daß Artikel, die zum Abschuß bezw. zur vollständigen Ausrottung des Eichelhähers auffordern, unwidersprochen bleiben. Dieser Vogel, den jeder von uns kennt, ist in seiner ganzen Lebensweise zudem noch lange nicht genau genug erforscht. Immer noch kursiert das Ammenmärchen von dem vorsorglichen Häher, der überall im Walde Eicheln und Bucheln versteckt und

Digitized by Google

der später den größten Teil dieses sorglich gesammelten Wintervorrats nicht wieder finden kann. Ich frage hiermit an, wer den Häher schon bei der Anlage solcher Winterlager wirklich beobachtet hat. Und ich stelle die Behauptung auf, daß der Häher solche Vorratslager überhaupt nicht anlegt oder jedenfalls nicht annähernd in dem Maße, wie man es ihm zuschreibt. Von Jugend auf hat mich der Häher interessiert, und ich habe ihm manche Stunde geopfert, aber von solchem Tun konnte ich nichts feststellen. Ich halte den Vogel auch für viel zu klug, als daß er mit der Anlage unpraktischer Depots viele Zeit vergeuden sollte. Das Unterbauen ganzer Bestände spielt sich meiner Meinung nach auf eine ganz andere, viel natürlichere Art und Weise ab.

Als ich als Sekundaner die Pürsche auf Eichelhäher eifrig ausübte, stellte ich bald fest, daß der feiste Oktoberhäher leichter zu bekommen war als zu jeder anderen Jahreszeit. Zu dieser Zeit hielt der sonst so vorsichtige Kerl genaue Wechsel inne, an denen man ihn belauern konnte. Diese Wechsel führten stets von dem angestammten Aufenthaltsort des betreffenden Hähers zu irgend einem gedeckten Tisch, sei es nun Buche oder Eiche, und führten auf genau demselben Wege wieder in die Heimat zurück. Solcher Wechsel hatte oft eine gehörige Länge, wenn eben die guten Futterplätze weit entfernt waren von dem „Zuhause" des betreffenden Hähers. Ich habe dann Wege von mehreren Kilometern festgestellt. Schoß man nun einen Häher auf dem Hinweg, so war der Kropf natürlich leer. Ganz anders auf dem Rückweg. Da sah man dem anstreichenden Vogel schon von weitem an, wie gefüllt der Kropf war. Meist strich der Vogel sogar mit aufgesperrtem Schnabel heran, da die letzten Bucheln oder Eicheln keinen Platz mehr hatten im Kropf und deshalb im Schnabel festgehalten wurden. Ich habe den Eindruck gehabt, als habe der Schnabel besonders dann stets offen gestanden, wenn man den Vogel weit von seiner Futterstelle antraf.

Die Erklärung ist folgende: Der Häher pfropft sich den Kropf so voll Bucheln oder Eicheln, daß schlechterdings nichts mehr hineingeht. Nun beginnt der Rückweg in die Heimat. Der Weg ist weit, und Freund Markwart läßt sich außerdem viel Zeit dazu, da er nicht in gestrecktem Fluge heimwärts eilt, sondern von Baum zu Baum allmählich weiter streicht. Schon während der Nahrungsaufnahme hat im Kropf die Verdauung begonnen, die zuerst ein schnelles Anschwellen der verzehrten Früchte bedingt. Auf dem Heimweg setzt sich dieser Vorgang fort, und die letzte oder die letzten Früchte werden zunächst in den Schnabel zurückgedrängt und sodann durch mechanischen Druck aus dem Schnabel herausbefördert. Der Häher ist zudem schreckhafter Natur, immer wieder muß er krächzen, und dann fliegt das, was er jetzt lose im Schnabel hält, rettungslos in die Gegend. Auf diese Weise bringt der Häher die Bucheln und Eicheln in unsere Bestände hinein. Die meisten Forstleute, denen ich meine Ansicht auftischte, haben sehr gelacht über den vomierenden Häher, der uns den Wald voll Buchen kotzt. Aber mir hat noch keiner das Gegenteil beweisen können. — Und wenn ich den Häher später im Winter antreffe, wie er am Boden überall herumsucht, so weiß ich, daß er nicht nach planvoll angelegten Winterdepots sucht, sondern daß er überhaupt überall nach etwas Eßbarem Ausschau hält und dabei auch gelegentlich eine der im Herbst unfreiwillig ausgespieenen Früchte findet, während von dem Rest Maus und Eichkater ihren Anteil nehmen, aber doch noch viel übrig bleibt als wertvoller Unterbau.

Digitized by Google

Und nun bitte ich um freundliche Nachricht, ob der von mir beobachtete, unanständige Häher auch anderswo vorkommt. Vorläufig glaube ich nicht daran, daß der Häher anderen Ortes anders verfährt, wenn mir auch gute Beobachter dies glaubten, versichern zu können. Ich bitte, einmal genau zu prüfen, ob nicht meine Ansicht die richtige ist.

Ich will nicht unerwähnt lassen, daß ein Gegner meiner Ansicht dem Häher eine weit größere Intelligenz zumaß, als ich. Er vertrat die Ansicht, daß weder ich Recht habe, noch die alte Schule mit den Wintervorratslagern. Der Häher unterbaue vielmehr planmäßig geeignete Bestände mit Buchen und Eichen, damit in 100 Jahren der Häher wieder Nahrung habe. Der Häher unterbaue auch nur solche Bestände, die allenfalls für die betreffende Holzart geeignet seien. Und sobald auf einer Stelle der Unterbau vollständig geglückt sei, verlege er seine Tätigkeit nach einer anderen Stelle. Ich kann hier nicht ganz mit, war aber erfreut, einen so enragierten Freund meines Lieblings gefunden zu haben.

Wenn sich, wie ich sehr hoffe, einige Forstleute näher mit dem Häher beschäftigen, dann erhoffe ich in den nächsten Auflagen forstlicher Bücher weniger absprechende Urteile. Der Häher verdient es, ganz besonders in Schutz genommen und geschont zu werden und ist auf jeden Fall viel zu wertvoll, um als Suppenvogel zu enden. v. Bülow, Lüttenhagen.

Gerichtliche Entscheidungen.

Bearbeitet von Bach, Hannover.

Neue Folge.

154. Genügt jemand, der in Zeiten fortschreitender Markentwertung zu Sicherungs- oder Pfandzwecken Geld übergeben erhält, der Sorgfaltspflicht, indem er es in Verwahrung nimmt, oder muß er es durch Erwerb von Sachwerten der Entwertung tunlichst entziehen? (§ 242 B. G. B.)

(Urteil des Reichsgerichts vom 14. November 1924, II. Zivilsenat, II 70/24.)

Das Berufungsgericht hat erkannt, daß über eine als Sicherheit hinterlegte Geldsumme nicht verfügt werden könne, da hierzu weder eine Berechtigung noch eine Verpflichtung bestehe. Das müsse es ausschließen, daß eine wertbeständige Anlage des Geldes verlangt werden konnte. Dieser Auffassung des Berufungsgerichtes ist das Reichsgericht nicht beigetreten, denn es ist der Ansicht, daß, wer Geld zu Pfand- oder Sicherungszwecken übergeben erhält, damit eine gewisse Sorgfaltspflicht übernimmt, die verletzt wird, wenn der Empfänger von Geld dieses in Zeiten fortschreitender Markentwertung nicht nach Kräften und unter Anwendung der im Verkehr erforderlichen Sogfalt der Entwertung entzieht. Das untätige Liegenlassen des Geldes im Briefumschlag läßt die Sorgfalt des gewissenhaften Geschäftsmanns bei der ständig fortschreitenden Entwertung vermissen. Hatte er aber Bedenken, eigenmächtig über die ihm anvertraute Summe zu verfügen, so erforderte Treu und Glauben mit Rücksicht auf die Verkehrssitte, daß er sich mit dem Beklagten in Verbindung setzte und sich mit ihm über die Anlage des Geldes verständigte. (Entscheidungen des Reichsgerichts in Zivilsachen Bd. 109 S. 181.)

(Daraus darf aber, was nahe liegt, nicht der Schluß gezogen werden, daß z. B. Kautionen ebenso zu behandeln sind. Der Ref.)

Digitized by Google

155. **Die Besserung des Gesundheitszustandes eines pensionierten Kommunalbeamten kann eine einmal ausgesprochene Versetzung in den Ruhestand nicht aufheben.**

(Urteil des Reichsgerichts vom 3. Januar 1925, III 121/24.)

Die infolge Dienstunfähigkeit erfolgte Pensionierung eines preußischen Staatsbeamten kann durch eine nachträglich eingetretene Besserung seines Gesundheitszustandes nicht berührt werden. Dasselbe gilt auf Grund des § 12 des Kommunalbeamtengesetzes für die preußischen Kommunalbeamten, weil der an dieser Stelle gemachte Vorbehalt, „daß mit Genehmigung des Bezirksausschusses ein anderes festgesetzt werden könne", in grundsätzlicher Beziehung nichts zu ändern vermag. In einem bestehenden Ortsstatute, das auch die Genehmigung des Bezirksausschusses gefunden hatte, hat sich die beklagte Stadtgemeinde die Befugnis vorbehalten, ihre Ruhegehaltsempfänger daraufhin ärztlich untersuchen zu lassen, ob sie wieder dienstfähig sind. Einer dahingehenden Aufforderung hat der Kläger nicht entsprochen, worauf die beklagte Stadt die Zahlungen an ihn einstellte.

Das Berufungsgericht hat die Auffassung vertreten, daß der Bestimmung des Ortsstatutes die Rechtsgültigkeit abgehe. Allerdings ist ein derartiges Statut, nachdem es die Genehmigung des Bezirksausschusses gefunden hat, eine Satzung des öffentlichen Rechts, aber wie auch schon das Reichsgericht ausgesprochen hat, könne es nicht in demselben Maße, wie ein ordnungsmäßig erlassenes Gesetz der richterlichen Nachprüfung entzogen sein (R. G. Z. Bd. 107 S. 317). In ständiger Rechtsprechung ist daran festgehalten worden, daß ein Ortsstatut der richterlichen Nachprüfung unterliegt, ob der Inhalt mit Verfassung und Gesetz übereinstimmt, und daß ihr, wenn das nicht der Fall ist, die Rechtswirksamkeit auch dann aberkannt wird, wenn sie die Genehmigung der hierfür zuständigen Behörde gefunden hat. Die Rechtsgültigkeit der in Frage kommenden ortsstatutarischen Bestimmungen mußte verneint werden, weil sie den Grundsätzen des preußischen Rechts über die Beamtenpensionierung widerspricht.

Ist die Versetzung in den Ruhestand einmal ausgesprochen, so kann das dem pensionierten Beamten zustehende und zugesprochene Ruhegehalt, durch nachträgliche Veränderungen im geistigen oder körperlichen Befinden des Pensionärs, nicht berührt werden. Diese für die unmittelbaren Staatsbeamten geltenden Grundsätze sind auf Grund des § 12 des preußischen Kommunalbeamtengesetzes vom 30. Juli 1899 auch für die städtischen Beamten maßgebend, denn durch den gemachten Vorbehalt, daß mit Genehmigung des Bezirksausschusses ein anderes festgesetzt werden könne, kann an dem Rechtscharakter des § 12 nichts geändert werden.

In derselben Entscheidung hat das Reichsgericht wiederholt ausgesprochen, daß die Vorschrift des Artikel 7 und 9 der Verordnung über die 12. Ergänzung des Besoldungsgesetzes vom 12. Dezember 1923 der Aufwertung der Bezüge nicht im Wege steht, weil sie kein Schadensersatz ist, sondern lediglich eine richtige Bemessung des geschuldeten Betrages, mit Rücksicht auf die inzwischen eingetretene Geldentwertung. (Rundschau für Kommunalbeamte 1925 Nr. 13 S. 227.)

Digitized by Google

III. Literatur.

Ein Jahr Weidwerk. 12 Stimmungsbilder in Versen von Karl Hannel, Bamberg. Buchschmuck von Wilhelm Fabricius, Freiburg i. B. Deutscher Pfadfinderbund e. V.-Verlag. Hannover 1925. 47 S.; in Ganzleinen gebunden Rm. 3,—.

Der bekannte Sachverständige für Vogelschutz, Forstmeister Hannel aus Bamberg, schildert mit guter Beobachtungsgabe die Jagderlebnisse eines jeden Monats in Versen; die Oktoberhexameter, die Lampes Tod auf der Treibjagd besingen, seien besonders hervorgehoben. Dr. Hausendorff.

Der Einfluß des Kalkgehaltes und der Acidität des Bodens auf das Wachstum der Holzarten im nordwestdeutschen Flottlehmgebiet. (1. Mitteilung der vorläufigen Untersuchungsergebnisse.) Von R. Ganßen, H. Pfeiffer, A. Laage und H. Haller. Sonderabdruck aus den „Mitteilungen aus den Laboratorien der Preußischen Geologischen Landesanstalt" Heft 5. Berlin, im Vertrieb bei der Preußischen Geologischen Landesanstalt Berlin N. 4, Invalidenstraße 44. — 1925.

Die Untersuchung kommt zu dem Ergebnis — dieses Ergebnis wird ausdrücklich als ein vorläufiges bezeichnet —, daß im Waldboden erst geringere Kalkgehalte und höhere Aciditäten schädigend wirken als beim Ackerboden.

„Die Acidität des Trockentorfes (Rohhumus) kann allem Anscheine nach durch waldbauliche Maßnahmen (Mischbestand) z. T. erheblich herabgesetzt werden. Die großen Mengen einer hohen anorganischen Acidität des mineralischen Untergrundes sind aber nach den bisherigen Untersuchungen hierdurch nicht oder nicht in erkennbarer Weise vermindert worden; ebensowenig ist hierdurch der Kalkgehalt des Untergrundes vermehrt worden.

Es ist somit angebracht, um bei Böden mit gleichmäßig hoher anorganischer und organischer Acidität eine schnellere Erhöhung des sehr geringen Kalkgehaltes zu erzielen, die den Bäumen zugleich auch eine bessere Widerstandskraft gegen eine hohe Acidität verleiht, Kalk durch Düngung zu geben.

Nach den bisherigen Ergebnissen ist es dabei erforderlich, den Kalkgehalt nur eines Teiles der mineralischen Schichten annähernd auf ca. 0,11—0,14 % zu erhöhen, um das Wachstum der Kiefer selbst bei hoher Acidität günstig zu beeinflussen. Das durch die Düngung mit Kalk verstärkte Pflanzenwachstum wird voraussichtlich einen größeren Bedarf an den anderen wichtigen Nährstoffen haben und gegebenenfalls auch deren Zufuhr erfordern."

Wir kommen damit zu der schon von Graebner[1]) und Bentheim[2]) vertretenen Auffassung, daß in der Forstwirtschaft „das Ende der Produktionsfähigkeit selbst bei bestem Boden abzusehen" ist. Für die Forstwirtschaft im allgemeinen ist diese Auffassung durch Ramann[3]) und Falckenstein[4]) meines Erachtens zwingend widerlegt; für die besonderen Verhältnisse des Untersuchungsgebietes (Ebsdorf, Neubruchhausen, Syke) ist sie ein wichtiger Weiser für die Wirtschaftsführung. Man wird an die Backmann'schen[5]) Moorunterſuchungen in Finland erinnert, der feststellte, daß nur 5 % der Moore durch

[1]) P. Graebner, „Die Heide Norddeutschlands usw.", Leipzig 1901.

[2]) v. Bentheim, „Forstwirtschaft und Forstwissenschaft des 20. Jahrhunderts", 1901.

[3]) Ramann, „Bodenkunde" 1893, S. 319.

[4]) Vogel v. Falckenstein, „Internationale Mitteilungen für Bodenkunde" 1911, S. 495; 1913 S. 494.

[5]) Backmann, „Moorunterſuchungen", Helsingfors 1920.

Digitized by Google

Verwachsen ehemaliger Seen und 95 % auf ehemaligem festem Land, das Wald getragen hat, entstanden sind. Ob aber die deutschen klimatischen Verhältnisse zu ähnlichen Vorgängen wie in Finland führen können, wäre doch nur für ganz besondere Ausnahmeverhältnisse anzunehmen. Dr. Hausendorff.

Übersicht der forstlich beachtenswerten Literatur.

Praktikum der pilzparasitären Pflanzenkrankheiten. Einführung in das Studium der parasitischen Pilze. Von Dr. Martin Noack, Berlin-Dahlem. Mit 18 Textabbildungen. Berlin 1926. Verlag Paul Parey. gr. 8. 137 S. Geb. RM. 9,—.

Schießlehre für Jungschützen. Von Fr. Geyer, Oberschützenmeister der Schützenvereinigung Neu-Rössen und Mitglied der Karlsruher Schützengesellschaft. Neudamm 1926. Verlag J. Neumann. kl. 8. 79 S. Geh. RM. 1,50, in Leinen gebunden RM. 2,50. In Mengen billiger.

Praktischer Forstwegweiser. Für Holzkäufer, Holzindustrielle und Forstbeamte. Einschlags-, Bestandes-, Holzqualitäts-, Wege-, Arbeiter-, Abtransport- und Unterkunftsverhältnisse, Fernsprech-, Post- und Eisenbahnverbindungen der Forstdienststellen und Reviere. Band I: Die Preußischen Staatsforsten in den Provinzen Ostpreußen, Grenzmark und Brandenburg, sowie Danzig und Memelgebiet. Von K. Witzel, staatl. Förster. Verlag von Paul Parey in Berlin SW. 11, Hedemannstr. 10 und 11. In Ganzleinen gebunden, Preis RM. 15,—.

Forstliches Adreßbuch sämtlicher Preußischen Staatsoberförstereien (einschließlich der Hofkammer und der Prinzlichen Reviere, sowie des Memelgebietes und der Freien Stadt Danzig), über Sitz jeder Oberförsterei, Jahresmenge der hauptsächlichsten Verkaufshölzer nach Sorten, Abfuhrstraßen und Anfuhrkosten für Bahn- und Wassertransport, Reiseverbindungen, Unterkunft im Gasthofe u. a. m. Von Forstmeister Otto Müller. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 44 lithographischen Karten der Oberförstereibezirke, der Försterwohnorte und der Forstkassenamtssitze, nebst einer Übersichtskarte und einer Holzarten-Verkaufstafel über das ganze behandelte Gebiet. Preis RM. 32,— bis zum 31. März 1926, dann RM. 40,—.

Besprechung der beiden Adreßbücher folgt.

IV. Notizen.

Vorlesungsverzeichnis der Forstlichen Hochschule Eberswalde

für das Sommer-Semester 1926.

Professor Dr Albert: Bodenkunde II. Teil (4 stündig), mit Lehrwanderungen, Bodenkundliches Praktikum für Fortgeschrittene. — Professor Dr. Eckstein: Insekten (2 stündig), Wirbellose Tiere mit Ausschluß der Insekten (1 stündig), Fischzucht I. Teil: Biologie der Gewässer (1 stündig), Zoologische Übungen und Lehrwanderungen. — Professor Dr. Schucht: Formationslehre und Gesteinskunde (2 stündig), Geologische Lehrwanderungen. — Professor Dr. Schubert: Geodäsie mit Übungen und Aufnahme (3 stündig und 1 Nachmittag), Ausgewählte Abschnitte der Physik (2 stündig), Meteorologische Übungen. — Professor Dr. Schwalbe: Organische Chemie (2 stündig), Mineralogische Übungen (1 stündig), Chemische Übungen (1 stündig). — N. N.: Systematische Botanik (4 stündig), Botanisches Seminar (2 stündig), Botanische Übungen und Lehrwanderungen. — Professor Dr. Schwarz: zeigt später an. — Professor Dr. Wolff: Aus-

Digitized by Google

gewählte Kapitel aus der allgemeinen Zoologie (1 stündig). — Amtsgerichtsrat Görcke: Bürgerliches Recht I. Teil. — Privatdozent Dr. Liese: Nichtparasitäre Pflanzenkrankheiten (1 stündig), Forstbotanische Übungen (1 stündig), Lehrwanderungen.

Professor Dr. Dengler: Waldbau I. Teil (Ökologische Grundlagen des Waldbaus (3 stündig), Forstliches Seminar (1 stündig), Anleitung zu wissenschaftlichen Arbeiten für Fortgeschrittene (täglich im Möller-Institut), Lehrwanderungen. — Professor Dr. Lemmel: Forstpolitik (3 stündig), Waldwertrechnung (3 stündig), Waldwertrechnungsübungen (1 stündig). — Professor Schilling: Forsteinrichtung, praktisches Beispiel (1 stündig und 1 Nachmittag). — Professor Dr. Schwappach: Waldbauliche und forststatische Übungen. — Oberförster Hilf: Forstschutz (2stündig), Wissenschaftliche Betriebsführung, Lehrwanderungen. — Oberförster Dr. Hausendorff: Jagdkunde (1 stündig). — Direktor Dr. Matschenz: Landwirtschaft (2 stündig). — Privatdozent Dr. Schmidt: Einführung in die Forstwissenschaft (1 stündig), Samenkundliches Praktikum, halbtägig nach Vereinbarung.

Die Vorlesungen beginnen am 21. April.

Anmeldungen sind bis Anfang April schriftlich an die Forstliche Hochschule Eberswalde zu richten unter Beifügung des Reifezeugnisses und der Ausweise über Annahme für den Staats- oder Gemeindedienst, Führung, forstliche Lehrzeit, Hochschulstudium, sowie eines Lebenslaufs.

Universität Freiburg.

Vorlesungen für Studierende der Forstwissenschaft

im Sommersemester 1926.

Hausrath: Forsttechnologie, 2 stündig; Waldbau I mit Lehrwanderungen, 3 stündig; Übungen im forstlichen Transportwesen, 3 stündig; Forstliche Lehrwanderungen. — Wagner: Forsteinrichtung II. Teil, 3stündig; Übungen in Forsteinrichtung, 3 stündig; Waldwertrechnung mit Übungen, 3 stündig; Kolloquium, 1 stündig. — Weber: Einführung in die Forstwissenschaft, 4 stündig; Forstpolitik I, 2 stündig; Waldbauliches Seminar, 2 stündig; Forstpolitisches Seminar, 2 stündig; Waldbauliche Lehrwanderungen. — Lauterborn: Forstinsektenkunde, 2 stündig; Forstentomologische Übungen, 2 stündig; Forstentomologische Exkursionen. — Helbig: Bodenkunde, 3 stündig; Bodenkundliches Seminar, 2 stündig; Tägliche Arbeiten im Institut für Bodenkunde. — Kern: Rechtskunde für Forstleute, 5 stündig. — Stark: Forstbotanik, 3 stündig.

Die übrigen Vorlesungen aus den Gebieten der Naturwissenschaften, Volkswirtschaftslehre, Staatswissenschaften und Rechtskunde hören die Forstleute mit den übrigen Studierenden gemeinsam.

Das Semester beginnt am 15. April; die Vorlesungen am 27. April.

Letzter Immatrikulationstermin ist der 15. Mai.

Wegen Beschaffung von Wohnungen wende man sich an das studentische Wohnungsamt.

Universität Gießen.

Vorlesungen für Studierende der Forstwissenschaft

im Sommersemester 1926.

Dr. Borgmann: Waldwertrechnung und forstliche Statik, I. Teil (Theorie und Methoden), 4 stündig; Forsteinrichtung, II. Teil (Verfahren), mit Durchführung eines Lehrbeispiels im Gießener Stadtwald, 4 stündig; Planzeichnen, 2 stündig; Waldwegebau mit Übungen, 2 stündig; Forstliche Exkursionen. — Dr. Vanselow: Waldbau II. Teil,

Digitized by Google

3 stündig; Waldbauliches Kolloquium, 1 stündig; Forstbenutzung, 3 stündig; Forstliche Exkursionen. — Dr. Weber: Geschichte der Forstwirtschaftslehre, 3 stündig; Forstwirtschaftspolitisches Seminar, 2 stündig. — Dr. Köttgen: Forstliche Bodenkunde II. Teil (angewandte Bodenkunde), 3 stündig; Bodenkundliches Praktikum, 2 stündig; Exkursionen und Übungen im Gelände; Bodenkundliche Untersuchung des Lehrbeispiels für Forsteinrichtung im Gießener Stadtwald. — Dr. Funk: Einheimische und eingeführte Waldbäume Europas, mit Demonstrationen, 3 stündig; sowie Exkursionen. — Dr. Erhard: Tiere der Land- und Forstwirtschaft I. Teil, 2 stündig; Insektenbestimmungsübungen für Studierende der Forstwissenschaft, 2 stündig; Zoologische Exkursion.

Weitere Vorlesungen aus den Gebieten der Mathematik und Naturwissenschaften, Staats- und Rechtswissenschaften, Volks- und Privatwirtschaftslehre, sowie der Landwirtschaft hören die Studierenden der Forstwissenschaft gemeinsam mit den übrigen Studierenden.

Beginn der Immatrikulation: 19. April.

Beginn der Vorlesungen: 3. Mai.

Vorlesungsverzeichnis der Forstlichen Hochschule Hann. Münden

für das Sommersemester 1926.

Professor Dr. Falck: Forstliche Mykologie, insbesondere Baumkrankheiten, Mykologische Lehrwanderungen, Wissenschaftliche Arbeiten im Mykologischen Institut. — Professor Dr. Gehrhardt: Forstliche Ertrags- und Holzmeßkunde, Forstliche Statik, Absteckungs- und Vermessungsübungen, Vorrats- und Zuwachsaufnahmen im Walde, Besprechung und Bearbeitung der Aufnahmen im Walde, Waldwegebaulehre, Forstliche Lehrwanderungen. — Professor Dr. Frhr. Geyr von Schweppenburg: Ornithologie, Zoologische Übungen, Forstschutz, Sortenwahl in der Holzzucht. — Professor Godbersen: Forstpolitik, Forstpolitisches Seminar, Forstliche Lehrwanderungen. — Universitätsprofessor, Geh. Justizrat, Dr. v. Hippel-Göttingen: Bürgerliches Recht I. — Professor Dr. Jahn: Systematische Botanik, Botanische Übungen, Botanische Lehrwanderungen, Forstbotanisches Kolloquium, Wissenschaftliche Arbeiten im Bot. Institut. — Privatdozent Forstassessor Dr. Mayer-Wegelin: Kolloquium über Forstbenutzung, Einführung in die Forstwissenschaft. — Professor Oelkers: Waldbau 1: Wachstumsbedingungen des Bestandes, Waldbau 2: Verjüngung und Durchforstung, Übungen im Walde, Forstliche Lehrwanderungen in die Hauptwirtschaftsgebiete des westl. Preußens, Wissenschaftliche Arbeiten. — Professor Dr. Rhumbler: Insektenkunde, Zoologische Lehrwanderungen, Wissenschaftliche Arbeiten. — Professor Dr. Rohmann: Meteorologie, Physik (Optik), Mathematik nebst Übungen, Geodäsie, Geodätische Übungen. — Prakt. Arzt Dr. med. Schürmann: Gesundheitslehre. — Professor Sellheim: Jagdkunde. — Professor Dr. Süchting: Mineralogie und Gesteinskunde, Bodenkunde, Teil 2, Besprechung der Lehrwanderungen, Wissenschaftliche Arbeiten im Agrikulturchemischen Institut, Bodenkundliche und geologische Lehrwanderungen. — Professor Dr. Wedekind: Anorganische Experimentalchemie, Einführung in die Kolloidchemie, Chemisches Seminar für Vorgerücktere, Anleitung zu wissenschaftlichen Arbeiten im Chemischen Institut.

Immatrikulation: Montag, den 19. April 1926.

Beginn der Vorlesungen: Dienstag, den 20. April 1926.

Pfingstferien: 20. Mai bis 29. Mai 1926.

Anmeldung: schriftlich an das Geschäftszimmer der Hochschule.

Verantwortlich für die Redaktion: Oberforstmeister Professor L. Schilling in Eberswalde.
Verlag von Julius Springer in Berlin. — Druck von Emil Dreyer in Berlin.

Digitized by Google

MAY 19 1926

Zeitschrift

für

Forst- und Jagdwesen

Zugleich Organ für forstliches Versuchswesen

Begründet von Bernhard Danckelmann

Herausgegeben

unter Mitarbeit der Professoren der Forstlichen Hochschulen zu Eberswalde und Münden, sowie nach amtlichen Mitteilungen

von

Professor L. Schilling
Preuß. Oberforstmeister
und Direktor des forstlichen Versuchswesens in Eberswalde

Achtundfünfzigster Jahrgang

1926

4. Heft: April

Berlin
Verlag von Julius Springer
1926

Digitized by Google

Die „Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen"
erscheint zu Anfang jedes Monats im Umfang von etwa 4 Bogen. Sie kann durch den Buchhandel, die Post oder von der Verlagsbuchhandlung zum Preise von vierteljährlich R.-M. 5.40 bezogen werden. Einzelheft: R.-M. 2,25. Bei Lieferung durch den Verlag oder durch die Post erhöht sich der Bezugspreis um das Porto bezw. die postalische Bestellgebühr.

Schriftleitung: Oberforstmeister Professor **L. Schilling**, Eberswalde. — Die Abhandlungen werden honoriert, und die Herren Verfasser erhalten auf Wunsch 20 Sonderdrucke kostenfrei.

Preis der Anzeigen: Ganzseiten: 80 Reichsmark.
Kleine Anzeigen: 0,20 R.-M. für die einspalt. mm-Zeile.
Bei 6 12 maliger Wiederholg. innerh. Jahresfrist
10 20% Nachlaß. Für Vorzugsseiten besondere Vereinbarung.

Die Zahlung hat innerhalb 14 Tagen nach Rechnungsdatum (für Gelegenheitsanzeigen und Stellengesuche sofort bei Bestellung) **nur** auf Postscheckkonto 118935 Berlin **Julius Springer** abzugs- und spesenfrei zu erfolgen. Bei Zahlungsverzug werden die üblichen Bankzinsen berechnet.

Verlagsbuchhandlung Julius Springer, Berlin W 9, Linkstr. 23/24
Fernsprecher: Amt Kurfürst 6050–53. Drahtanschrift: Springerbuch Berlin.

Inhalt.

I. Abhandlungen. Seite

Vervollkommnungen in der Gewinnung von Nadelholzsamen. Von von Pentz, Geheimer Baurat 197

Die Abhängigkeit der Höhenbonität und der Bodenflora der Kiefer vom Feinerdegehalt und Untergrund gewisser diluvialer Sandböden. Von Dr. Friedrich Karl Hartmann 226

Einige Randglossen zu forstlichen Tagesfragen. Von Forstmeister a. D. Drovs 255

II. Mitteilungen.

Zusammenstellung der im Jahre 1925 in den preuß. Staatsforsten vorgekommenen Waldbrände 260

Gerichtliche Entscheidungen. Neue Folge. Bearbeitet von Baltz, Hannover 261

III. Literatur.

v. Eben, Generalleutnant a. D., Das Jagdreiten. Berichterstatter: Oberförster Dr. Hausendorff 265

Paul Wetterli, Wolf, Roman eines Hundes. Berichterstatter: Oberförster Dr. Hausendorff 265

Oberländer (Rehfus-Oberländer), Quer durch Deutsche Jagdgründe. Berichterstatter: Oberförster Dr. Hausendorff 266

Übersicht der forstlich beachtenswerten Literatur 266

IV. Notizen.

Universität München. Vorlesungen für Studierende der Forstwissenschaft im im Sommersemester 1926 266

Forstliche Saatgutanerkennung 267

Veränderungen im Preuß. Forst- und Jagdverwaltungs-Personal 2. Seite hinter 268

Waldpflanzenanzucht
in eigenen Großkulturen
Klenganstalt für hochkeimenden **Fichten- u. Kiefernsamen**
unter Kontrolle des Deutschen Forstvereins
Ch. Geigle, Nagold (Württemberg)

Digitized by Google

Zeitschrift
für
Forst- und Jagdwesen

LVIII. Jahrgang | April 1926 | Viertes Heft

I. Abhandlungen.

Vervollkommnungen in der Gewinnung von Nadelholzsamen.[1])

Von von Pentz, Geheimer Baurat.

Auf Grund wissenschaftlicher Forschungen über die Abhängigkeit der Entwickelung der Pflanze von der Herkunft des Waldsamens hat der Reichsforstwirtschaftsrat eine Organisation für die Ermittelung bestwüchsiger und rassereiner Bestände und für die Anerkennung des aus diesen gewonnenen Samens ins Leben gerufen. Die Beschaffung der Zapfen wird hierdurch in ganz neue Bahnen geleitet.

Man wird wohl in der Annahme nicht fehlgehen, daß die geplante schärfere Auslese der zu pflückenden Zapfen einen Rückgang der Menge der gewonnenen Zapfen und des daraus erzielten Samens zur Folge haben wird. Es würde nun volkswirtschaftlich sehr zu bedauern sein, wenn aus Mangel an geeignetem Samen Kulturen zurückgestellt werden müßten, oder noch schlimmer, wenn auf minderwertigeren Samen wieder zurückgegriffen würde. Um solchen Mißständen nach Möglichkeit vorzubeugen, liegt es am nächsten, dahin zu streben, daß die gewachsenen einwandfreien Zapfen weitgehend erfaßt werden, daß der Same aus ihnen restlos herausgeholt wird und daß diesem durch die Behandlung vom Pflücken bis zur Aussaat nichts von seinen guten Eigenschaften genommen wird, die er beim Anflug vom Baum in das Keimbett mit sich bringen würde.

In dem letzten Jahrzehnt sind die Ergebnisse in der Schonung des Samens gegen früher, als eine durchschnittliche Keimfähigkeit von 75% den Anforderungen entsprach, durch Verbesserungen der Darranlagen und ihres Betriebes schon günstiger geworden. Es kommen aber immer noch in einer Anzahl Darren Keimergebnisse vor, die zum Teil weit unter den vom Oberförster Haack als normal bezeichneten 85 Prozenten zurückbleiben, und es gibt auch viele Darren, bei denen die Samenausbeute sehr gering ist. Es ist höchst bedauerlich, daß Darren sich mit einem Samengewicht von 0,60 kg aus

[1]) Auch als Broschüre im Verlage von Julius Springer in Berlin W. 9 erschienen. Einzelpreis M. 1,50; bei Abnahme von 25 Exemplaren ermäßigt sich der Stückpreis auf M. 1,10; bei 50 Exemplaren auf M. 1,—.

Digitized by Google

1 hl Zapfen zufrieden geben und andere noch darunter bleiben. Nach Angabe aus der staatlichen Darre zu Wolfgang über die samenschwache Kampagne 1924/25 sind dort durchschnittlich aus 1 hl Zapfen 0,91 kg Kiefernsamen mit einer Keimfähigkeit von 95% gewonnen worden. Dies entspricht nach der Haackschen Tabelle auf 85% umgerechnet einer Samenmenge von 1,3 kg. Stellt man demgegenüber die Ergebnisse einer Reihe anderer Darren, die noch lange nicht die schlechtesten sind, von 0,85 kg Ausbeute und 75% bis 80% Keimfähigkeit, so entspricht dies auf 85% umgerechnet einer Samenmenge von 0,65 kg. Dies ist nur die Hälfte des Samens, der aus einer gleichen Menge Zapfen in Wolfgang herausgeholt wird. Für Fichtensamen gehen die Ergebnisse noch weiter auseinander. Als unterste Grenze müßten künftig in normalen Zapfenjahren für die Ausbeute aus 1 hl Kiefernzapfen 1,0 kg und aus 1 hl Fichtenzapfen 1,5 kg 85%igen Samen gelten.

Um den gesteckten Zielen näher zu kommen, wird es zweckmäßig sein, die in den letzten Jahren gemachten Fortschritte und die im Gang befindlichen Bestrebungen zur Vervollkommnung der Samengewinnung weiteren Kreisen zur Kenntnis zu bringen.

Es handelt sich hierbei um:

I. Die vermehrte Beschaffung der Zapfen von geeigneter Herkunft.

II. Die Verhinderung der Schädigung des Samens bei:

a) dem Pflücken der Zapfen,
b) der Lagerung der Zapfen,
c) dem Darren der Zapfen,
d) der Samenreinigung,
e) der Samenaufbewahrung,
f) dem Samenversand.

Dazu sollen nachfolgende Ausführungen dienen:

I. Vermehrte Beschaffung der Zapfen.

Bekanntlich ist der Zapfenbehang jahrgang- und gegendweise verschieden stark. Von 5 Jahren kann man durchschnittlich für Kiefern nur 1 Jahr als ein wirklich gutes ansprechen. In einzelnen Landstrichen mögen andere Verhältniszahlen vorkommen. Für Fichten liegen die Verhältnisse ungünstiger.

Wenn nun alle für die Erfassung brauchbarerer Zapfen in Frage kommenden Vorbedingungen erfüllt werden, so darf man bei dem jetzigen Stande der Samengewinnung und der Samenaufbewahrung hoffen, daß unter weitgehender Ausnutzung der guten Jahre die Fehlbeträge der minder guten Jahre im allgemeinen gedeckt werden können.

Dies zu beachten, ist nicht nur für die samengewinnenden sondern auch für die samenverbrauchenden Stellen von Bedeutung. Für erstere, damit sie die Ernten guter Jahre voll einbringen und für die andere, damit

Digitized by Google

sie sich ihren Samenbedarf in den guten Jahren für die minder guten sichere. Geschieht letzteres, so wird dem Samenhandel die Ausbeute guter Jahre erheblich erleichtert, ja vielfach erst ermöglicht. Bisher hat der Samenhandel sich davor gescheut, in guten Jahren größere Samenmengen für mehrere Jahre zu beschaffen, hauptsächlich weil ein zu großer Zinsverlust für ihn damit verbunden ist. Kauft aber der Verbraucher in guten Jahren seinen für die darauf folgenden Jahre erforderlichen Samen, so fällt dieser Grund für den Samenhandel fort. Für den Verbraucher handelt es sich im Gegensatz zu den gewaltigen Summen des einzelnen Samenhändlers um geringe Beträge. Diese werden für ihn reichlich dadurch wieder ausgeglichen, daß der Same guter Jahre billiger und besser ist. Bei der jetzigen Art der Samenaufbewahrung ohne Verlust an Güte und bei den dazu erforderlichen einfachen Maßnahmen, auf die weiter unten eingegangen wird, kann dies Vorgehen dringend empfohlen werden. Einige weitsichtige Waldbesitzer verfahren schon danach. Die preußische Staatsforstverwaltung, die zugleich Erzeuger und Verbraucher ist, handelt in der Ausnutzung der guten Jahre in diesem Sinne.

Für ein solches Vorgehen ist nun erstens notwendig, daß die zu erwartende Zapfenernte rechtzeitig und richtig erkannt wird, sowie auch allen Beteiligten bekannt gemacht wird. Das bisher übliche Verfahren dürfte schwerlich allen berechtigten Wünschen genügen. Schon die Schätzung der Ernte geschieht nicht nach einheitlichen Regeln überall. Der auf dem Gebiete der Zapfenbeschaffung erfahrene Oberförster Klein zu Wolfgang gibt zur Kennzeichnung der Ernte folgende Merkmale an, die zur allgemeinen Einführung sich eignen:

„Die Ernte ist einzuschätzen:

a) Als gut, wenn alle Bestände der älteren Altersklassen durchweg stark mit Zapfen behangen sind.

b) Als mittel, wenn zahlreiche Bäume der Bestandsränder und einzelne durch bevorzugten Standort begünstigte Bäume im Innern der Bestände und auch einige wenige ganze Bestände durch bevorzugten Standort guten Behang aufweisen.

c) Als gering, wenn nur einzelne Bäume der Bestandsränder und nur einzelne Bäume auf besonders bevorzugtem Standort im Innern der Bestände einen mäßigen Behang aufweisen."

Die Ermittelung der Ernteaussichten geschieht durch Beobachtung der Blüte und des Zapfenbehanges mit dem Fernglas, durch Zählen der Zapfen an gefällten Probestämmen und bei Kiefern durch Umfrage bei den Holzhauern und den Pflückern über den erstjährigen Zapfenansatz. Auf 1 hl gehen etwa 7000 Stück Kiefernzapfen und 1500 Stück Fichtenzapfen mittlerer Größe. Ein Vergleich der Erträge mit den Schätzungen hilft zur Sicherheit in der Beurteilung des Behanges. Zapfenpflücker von Beruf schätzen den

Digitized by Google

Ertrag aus einem Bestande bis auf wenige Hektoliter genau. Die Ergiebigkeit an Samen aus den Zapfen läßt sich erkennen, wenn man probeweise Längsschnitte durch eine Anzahl Zapfen führt und die blosgelegten Körner zählt. Man kann schließen

bei 6 bis 7 Körnern auf 1 kg aus 1 hl Zapfen,
bei 5 bis 6 Körnern auf 0,9 kg aus 1 hl Zapfen,
bei 4 bis 5 Körnern auf 0,8 kg aus 1 hl Zapfen,
bei weniger Körnern auf 0,7 kg aus 1 hl Zapfen.

Die Größe der Zapfen spricht dabei nicht erheblich mit.

Die Erfassung der Zapfen haben die Besitzer und Leiter der Kleenganstalten in engster Verbindung mit den Waldbesitzern und deren Revierverwaltern zu betreiben. Für die preußische Staatsforstverwaltung ist das Vorgehen durch besonderen Erlaß geregelt. Allgemeine Richtlinien hat der Hauptausschuß für forstliche Saatgutanerkennung in seinem herausgegebenen „Merkheft für forstliche Saatgutanerkennung" aufgestellt. Es ist zu erwarten, daß durch seine und der Ortsausschüsse rührigen Bestrebungen die Waldbesitzer ihr Widerstreben, Zapfenpflücker in ihre Bestände hineinzulassen, aufgeben und im Gegenteil diesen Erwerbszweig fördern werden. Ist das Zapfenpflücken in einer Gegend erst einmal richtig organisiert, sind die Bestände, in denen allein gepflückt werden darf, festgestellt, werden Pflückerscheine ausgegeben, die bei Verstößen wieder entzogen werden, und werden lohnende Preise für die Zapfen bezahlt, so wird sich von selbst eine Ordnung einstellen, die keinen sonderlichen Aufwand an Aufsichtspersonal erfordert. Berichte aus Süddeutschland lassen dies erkennen. Der Ertrag aus den Zapfen kann sogar, wenn es sich um wertvolle rassereine Bestände handelt, eine Erwerbsquelle für den Waldbesitzer werden, da für hieraus gewonnenes Saatgut sich rege Nachfrage einstellen wird.

Das Zapfenpflücken wird vorläufig noch in der Hauptsache an gefällten Bäumen vorgenommen. Auch hierbei kann der Waldbesitzer das Zapfenpflücken fördern, wenn er möglichst den Einschlag dann vornimmt, wann die Zapfen am zweckmäßigsten gepflückt werden und wenn er beim Aufsetzen des Reisigs auf die Pflücker Rücksicht nehmen läßt.

Gewinnt man die Zapfen von stehenden Bäumen, so geschieht es meistens nur in jüngeren Beständen, die weniger einwandfrei für die Nachzucht sind. Die im kräftigsten Alter befindlichen Bäume fallen dagegen für Zapfennutzung größtenteils aus. Die Kunst des Pflückens von hohen stehenden Bäumen, die früher weit verbreitet war, findet sich jetzt nur selten in wenigen Teilen Deutschlands vor. Eine Ausnahme bildet die Rhein-Mainebene und die angrenzenden Gegenden, namentlich von Hessen. Dort sind größere Pflückerkolonnen anzutreffen, die solches Pflücken gewerbsmäßig betreiben. Sie stehen meist im Lohn eines Unternehmers, der für alles, was zur Ausübung des Berufes nötig ist, sorgt und haftet. Die früher bei dieser Arbeit

Digitized by Google

übel bemerkten Unglücksfälle kommen jetzt äußerst selten vor, da die Pflücker von Jugend auf hierin geübt sind. Nach den Ermittelungen des Forstassessors Frevert zu Wolfgang sind in der Miltenberger Gegend in den letzten 8 Jahren unter 200 Pflückern im ganzen nur 5 Unfälle beim Pflücken von 64 000 hl Zapfen eingetreten, von denen einer tötlich und die übrigen vier ohne irgend welche Erwerbsbeschränkung abgelaufen sind. Es wird noch besser werden, da die Steigeisen in letzter Zeit erheblich vervollkommnet wurden. Die Pflücker besteigen mit den von Hilfsförster Bohl zu Wolfgang sinnreich konstruierten neuen Eisen überraschend schnell und sicher auch die höchsten Bäume. Da die Spitzen der Eisen nur wenige Millimeter in das Holz eingreifen, so leidet der Baum nicht darunter. Die Einrichtung von Kolonnen hat weiter den Vorteil, daß das Pflücken leicht beaufsichtigt werden kann. Dieser Erwerbszweig ist lohnend. Die Zapfenpreise erhöhen sich entsprechend der Wertsteigerung etwas hierbei. Nähere Auskunft gibt am besten der Oberförster Klein zu Wolfgang, Post Niederrodenbach, Kreis Hanau, der hiermit große Erfolge erzielt hat und Vorführungskurse über dieses Pflücken in den verschiedensten Gegenden Deutschlands gehalten hat. Wird dies Verfahren ausgedehnt durchgeführt, so ist zu erwarten, daß zur Hebung einer durch die schärfere Auslese verminderten Zapfenernte hierdurch beigetragen wird.

II. Verhinderung der Schädigung des Samens.

a) Bei dem Pflücken der Zapfen.

Der große Feuchtigkeitsgehalt der frühgepflückten Zapfen in Verbindung mit ihrem weichen Holz gefährdet den Samen sehr. Das Merkheft zur forstlichen Saatgutanerkennung weist besonders darauf hin. Eingehend wurde dieser Punkt vom Oberförster Haack in seiner Abhandlung über die Beschaffung von Kiefern- und Fichtensamen vom Jahre 1909 erörtert. Seine Ausführungen gipfeln darin, daß solche Zapfen auch bei sorgfältigster Lagerung dumpf und schimmelig werden und dabei der Same an Keimkraft verliert. Man kann noch weiter gehen und sagen, daß solcher Same, auch wenn sofort in vorsichtigster Weise gedarrt wurde und er gleich danach noch gute Keimprozente zeigen sollte, selbst bei sachgemäßer Aufbewahrung bald weniger keimfähig wird. Das zu frühe Pflücken ist eben ein zu widernatürlicher Eingriff in seine Entwickelung, dem der von Baume ausfliegende Same nicht ausgesetzt ist, und den man daher unbedingt unterlassen muß.

Nun tritt aber das Nachreifen am Baum nach der Gegend und nach der Witterung verschieden ein und erstreckt sich über eine gewisse Zeitspanne. Man wird mit Zapfen, die sich in dem Übergangszustande befinden, rechnen müssen und daher gut tun, sie von den ganz verholzten Zapfen getrennt zu halten und nicht mehr von den feuchteren anzunehmen, als die Darre bald verarbeiten kann. Findet eine Vermischung statt, so zögert sich die Ab-

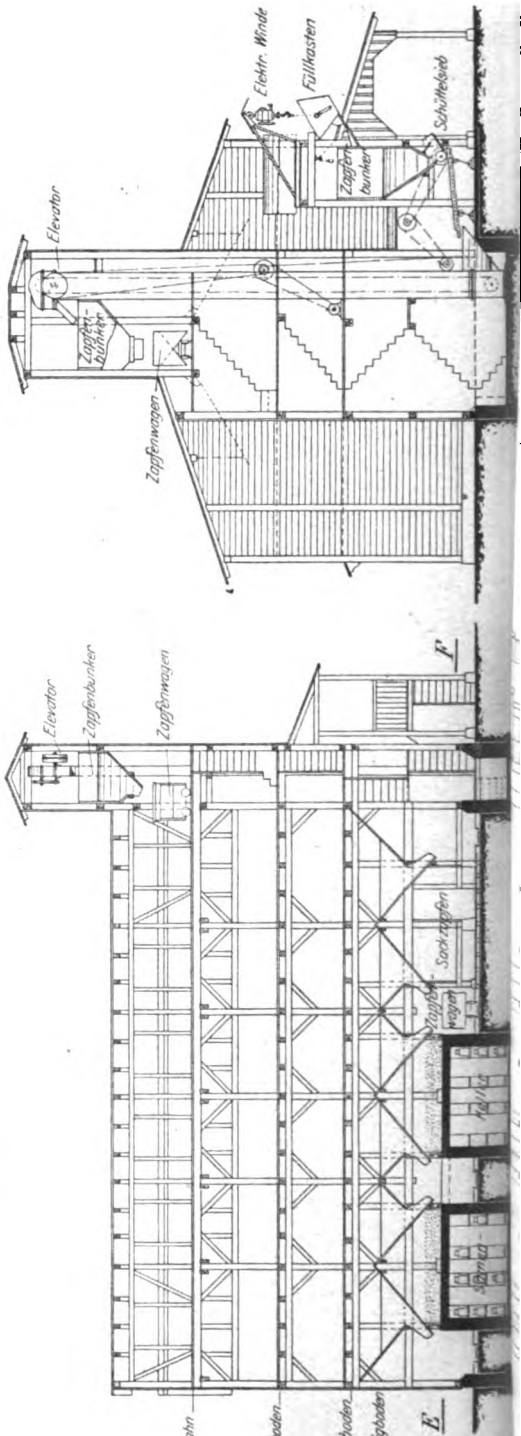
Digitized by Google

darrung letzterer hinaus, auch müssen die trockeneren Zapfen die längere Schichtdauer der feuchteren unnötig lange mit durchhalten.

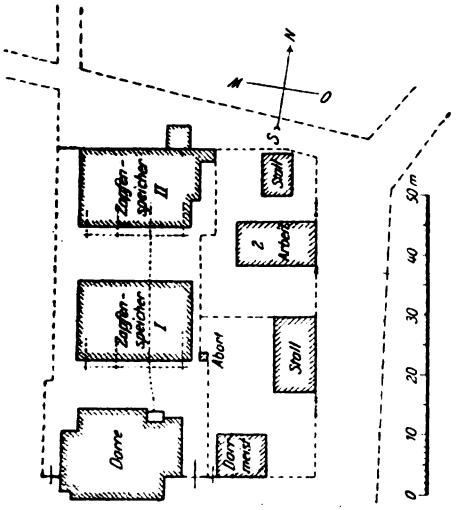
Einige Klenganstalten ziehen es vor, nur voll verholzte Zapfen zu beschaffen und die nicht bis zum Frühjahr gedarrten Zapfen bis zur nächstjährigen Kampagne in Schuppen zu lagern. Dies Verfahren hat aber auch seine Bedenken. Hochaufgeschüttet darf man sie natürlich nicht lagern. Liegen die Zapfen aber flach und trocken, so fangen im Hochsommer die obersten Schichten an zu platzen und den Samen freizugeben. Dadurch wird er dem steten Wechsel von Wärme- und Feuchtigkeitsschwankungen ausgesetzt und verliert an Güte. Ein Teil geht überhaupt verloren.

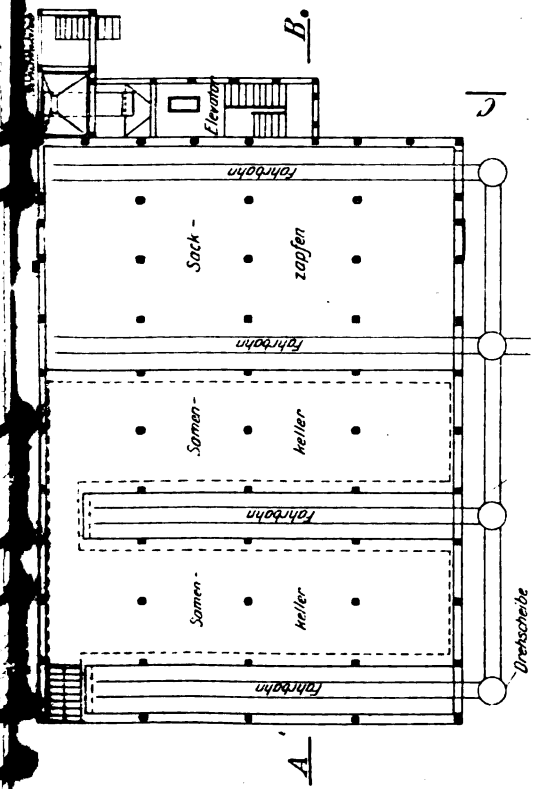
Ist man in guten Zapfenjahren genötigt, trotz frühem Darrbeginn bis in den Herbst hinein zu darren, so wird man besondere Maßnahmen zu treffen haben, um diesen Mißstand zu vermeiden. Gesichert ist der Same erst, wenn er gedarrt ist und gut aufbewahrt wird. Hiervon wird noch die Rede sein.

Nadelholzsamendarre Wolfgang. Zapfenspeicher II.



Digitized by Google





Grundriß E—F.

Abb. 1b.

b) Bei der Aufbewahrung der Zapfen.

Eine weitere Schädigung kann dem Samen bei der Aufbewahrung zwischen dem Pflücken und dem Darren erwachsen. Zuerst geschieht dies beim Pflücker selbst, wenn er sehr früh gepflückte Zapfen zurückhält, weil er weiß, daß er später mehr Geld dafür bekommt. Er hat auch kein Interesse daran, sie trocken und luftig aufzubewahren, da sie dadurch zu seinem Schaden an Maß und Gewicht verlieren. Dies Verfahren, sowie der Nachweis, den die Zapfenlieferanten über das Vorhandensein von Räumlichkeiten, die ein sachgemäßes Lagern bei längerem Ansammeln erbringen, muß von den berufenen Stellen scharf unter Aufsicht genommen werden. Anzustreben wird immer sein, die Zapfen so schnell wie möglich den Darren zuzuführen, da dort am ehesten günstige Lagerräume vorhanden sein werden und besser die Reihenfolge der Abdarrung bestimmt werden kann.

Für die Lagerräume der Darren fordert der Oberförster Haack, daß sie trocken, luftig und geräumig sein sollen, damit die Zapfen nach ihrer Herkunft und der Zeit ihrer Ernte getrennt gelagert und nötigenfalls zur besseren

Digitized by Google

Durchlüftung umgeschaufelt werden können. Hinzuzusetzen würde noch die Forderung sein, daß die Zapfen nicht hoch aufgeschichtet werden dürfen. Dies wird oft nicht beachtet. Es ist aber von allergrößter Bedeutung, denn durch eine hohe Lagerung wird auf die unten liegenden Zapfen ein starker Druck ausgeübt, der besonders, wenn feuchtere Zapfen dazwischen sind, zu ihrer Erhitzung und zu ihrem Verderben führt. Man hat geglaubt, daß durch eingebaute Lüftungsrohre bei Lagerungen, die in Höhe von über 4 m vorkommen, den Mißständen vorgebeugt werden kann. Das trifft aber nicht zu, da solche Rohre nur auf die unmittelbar daneben liegenden Zapfen Einfluß haben. Ein Umschaufeln der Zapfen ist immer schwer und kostspielig, namentlich, wenn sie hoch gelagert sind.

Wie für eine größere Darre ein Zapfenspeicher zu bauen ist, der allen Anforderungen an eine sachgemäße Lagerung gerecht wird und der sich dabei sparsam in der Raumnutzung sowie im Betriebe stellt, wird am besten am Zapfenspeicher II der Darre zu Wolfgang zu zeigen sein. (Abb. 1a u. b, s. S. 202/203).

Der Speicher sollte rund 8000 hl Zapfen aufnehmen können. Dafür wurde ein Bretterfachwerkbau von 20 m Länge, 14 m Breite und 8 m Höhe errichtet. Er besteht aus dem Erdgeschoß und aus drei Lagerböden. Der Fußboden der beiden oberen Böden liegt wagerecht, während der dritte unten in seiner ganzen Fläche trichterförmig ausgenischt ist. Die Trichterausläufe münden in Höhe von 1,50 m über dem Fußboden der vier Quergänge. Über die ganze Länge des obersten Bodens zieht sich in 3 m Höhe ein Gang hin. An dem einen Giebel erhebt sich ein Treppenhaus mit einem Elevator, unter dessen Auslauf ein Silobunker für Zapfen sich befindet. Unten ist in einem niedrigen Anbau ein zweiter Bunker mit einer elektrischen Winde angeordnet. Vom Auslauf dieses Bunkers führt ein Schüttelsieb zum Fuß des Elevators.

Der Betrieb beim Eingang von Zapfen, die in Kastenwagen aus der Umgebung oder vom Bahnhofe angefahren werden, und deren Gewicht auf einer Fuhrwerkswage der Klenganstalten festgestellt wird, geht in der Weise vor sich, daß die Zapfen zuerst vom Wagen in einen Kasten von 15 hl Inhalt geschaufelt werden. Die elektrische Winde hebt ihn, bis er seinen Inhalt in den unteren Bunker selbsttätig ausschüttet. Am Auslauf des Bunkers ist eine Walze angebracht, die den Ablauf der Zapfen — für Kiefern-, Fichten- und sonstige Zapfen verschieden einstellbar — so regelt, daß sie in dünner Schicht gleichmäßig dem Elevator auf dem Schüttelsieb zugebracht werden. Dabei wird automatisch eine völlige Reinigung der Zapfen von allen Beimengungen, namentlich von Nadeln, bewirkt. Der Elevator hebt die Zapfen in den oberen Bunker. Von diesem werden sie in einen Zapfenschiebewagen mit doppelseitigem Auslauf abgelassen. Der Wagen läuft auf Feldbahngleisen, die im oberen Gang liegen. Seinen Inhalt kann er auf beiden Seiten des Ganges über angehängte Schurren nach allen Abbuchtungen des oberen Bodens ab-

Digitized by Google

rollen lassen. Die Leistungen des Schüttelsiebes und des Elevators sind genau zueinander abgestimmt. Die Größe des unteren und des oberen Bunkers sind so bemessen, daß keine Unterbrechung im Förderbetriebe eintritt, auch wenn die unten vom Kastenwagen zuschaufelnden Leute zeitweise weniger tätig sind oder wenn der auf dem oberen Gange den Wagen schiebende Arbeiter die auf den Boden abgelaufenen Zapfen zwischendurch ausgleichen muß. Die Förderung von 200 hl Zapfen = 1 Waggon geschieht in zwei Stunden.

Die Konstruktion des Speichers läßt es zu, daß in jedem der Böden 24 Abteilungen von 10 bis 14 qm Grundfläche, die durch 1 m hohe Trennwände aus Schalbrettern begrenzt sind, eingerichtet werden. Die Abteilungen der einzelnen Geschosse liegen genau übereinander. Es können also gegebenenfalls in den Speicher 72 verschiedene Zapfenarten gleichzeitig gelagert werden. Der Forderung der Zapfentrennung nach ihrer Herkunft wird hierdurch weitgehend Rechnung getragen.

Wenn der obere Boden voll ist, so werden die Zapfen in die darunter liegenden Abteilungen hinabgelassen. Dazu hat jede Abteilung eine kleine Fallklappe. Zu beiden Seiten neben ihr liegt die Dielung fest. Die übrige Dielung bleibt lose. Nachdem die über der Klappe liegenden Zapfen abgerutscht sind und die auf der festen Dielung liegenden mit der Schaufel nachbefördert sind, fallen die übrigen bei der Aufnahme der losen Dielen nacheinander hinunter und liegen in der unteren Bucht in gleicher Höhe wie oben. Diese Förderung der Zapfen, die mit einer Durchlüftung und Umlagerung der Zapfen verbunden ist, besorgt dort jetzt ein einarmiger Mann in kurzer Zeit. Von dem untersten Trichterboden rutschen sie nach Öffnung einer Klappe schnell von selbst in einen auf Feldbahnschienen laufenden Kastenwagen, der sie dem Elevator der Darre zuführt.

Die beim Beginn der Kampagne zuerst einlaufenden noch feuchteren Zapfen werden zweckmäßig in dünner Schicht, etwa 50 bis 60 cm hoch, über den ganzen Boden verteilt. Mit zunehmender Trockenheit der Zapfen kann man die Schütthöhe steigern, bis sie im Frühjahr bei ganz trockenen Zapfen höchstens 1,15 m beträgt. Bei dieser Art der flachen Lagerung, bei der zweimaligen Umlagerung und Durchlüftung durch das Hinunterlassen von einem Boden auf den anderen und bei der Luftdurchlässigkeit der äußeren Bretterstülpwände neben den reichlich gelassenen sonstigen Öffnungen ist ein Verderben normaler Zapfen völlig ausgeschlossen.

Der Betrieb ist denkbar einfach. Das Schaufeln der Zapfen vom Wagen besorgen Fuhrleute selbst. Nur zur Verteilung der Zapfen auf dem obersten Boden wird von der Darre ein Arbeiter bestellt. Das spätere Fördern der Zapfen vom Speicher zur Darre gehört zu den Obliegenheiten des ständigen Darrpersonals und nimmt wenig Zeit und Arbeitskraft in Anspruch.

Für die Unterbringung der in geringeren Mengen eingehenden Zapfen von besonderer Art dienen die unter dem Trichterboden zu ebener Erde

Digitized by Google

liegenden gedielten Räume. Es wird gefordert, daß solche Zapfen nicht früh gepflückt werden und gut gereinigt in Säcken anzuliefern sind. Sie werden auf Sackkarren gefördert und nicht zu eng aneinander aufgestellt.

In diesem zweiten Speicher in Wolfgang sind diese Räume zum Teil als Keller für die Aufbewahrung von Samen ausgebaut. Nähere Angaben werden darüber weiter unten gemacht werden.

Außer zwei Speichern dieser Art in Wolfgang wurden in annähernd gleichen Abmessungen mit nur geringen Abweichungen Speicher für die staatliche Darre zu Jatznick in Pommern und für die Forstanstalt von Erich Pfeil zu Rathenow erbaut. Alle haben sich im Betriebe gut bewährt.

Dies hier für eine Großdarre durchgeführte System läßt sich ebenso gut bei kleineren Klenganstalten verwenden, wenn man sonst freie Hand bei der Ausführung hat. Fehlt es an elektrischer Kraft für den Elevator, so ordnet man eine Handwinde an.

Der erforderliche Umfang eines Zapfenspeichers hängt von der Größe und der Art des Betriebes sowie von der Leistung der Darreinrichtung ab. Soll über den Winter hinaus gedarrt werden, so muß beim Schluß der Zapfenpflückzeit noch für hinreichenden Lagerraum zur ordnungsmäßigen Unterbringung der Zapfen gesorgt sein.

c) Beim Darren der Zapfen.

Einer besonderen Gefährdung ist der Same beim Darren ausgesetzt. Der Oberförster Haack wies nach, daß je feuchter der Zapfen ist, um so empfindlicher ist der Same gegen hohe Wärmegrade. Umgekehrt ermittelte er, daß sorgfältig getrockneter Samen eher höhere Wärmegrade ertragen kann, ohne daß seine Keimfähigkeit wesentlich geschwächt wird. Während früher eine Wärme von 60° C. als zulässig erachtet wurde, namentlich, solange die Zapfen geschlossen sind, forderte er, daß nicht über 55° C. hinausgegangen wird, und daß bei stark feuchten Zapfen besser noch darunter geblieben wird. Von einer Steigerung der Wärme entsprechend der zunehmenden Trockenheit der Zapfen während der Darrschicht wollte er nichts wissen, da das Austrocknen der Zapfen zu verschieden vor sich geht. Der Same in den zurückgebliebenen noch feuchteren Zapfen würde leiden, wenn die Wärmezunahme nicht sehr vorsichtig erfolgt. Dies dem jeweiligen Ermessen des Darrmeisters zu überlassen, war ihm bedenklich.

Das ungleiche Aufplatzen gesunder Zapfen beim Darren beruht bekanntlich auf dem Aufbau der Zapfenschuppen. Sie bestehen aus weichen und harten Holzteilchen, die dementsprechend verschiedene Mengen von Feuchtigkeit enthalten. Ebenso wie ein Brett von einem frischgeschlagenen Stamm, das aus Splint- und Kernholz besteht, sich um so schneller und stärker wirft, je

Digitized by Google

höherer Wärme es in dem feuchten Zustande ausgesetzt wird, vollzieht sich auch das Krümmen der Schuppen, wodurch der Same freigegeben wird. Mit der Größe des Unterschieds von weichen und harten Holzteilen schwankt auch das Aufplatzen der Zapfen. Der Unterschied hängt von dem Aufbau des einzelnen Zapfens und von dem Grade der Verholzung, die er am Baum durchgemacht hat, ab. Es gibt Zapfen, die sich beim Darren sehr langsam oder auch gar nicht öffnen, obgleich sie sonst völlig gesund sind.

Zur Stellungnahme von Haack trug die Unzulänglichkeit der damals bestehenden Darranlagen bei. Die preußische Staatsforstverwaltung z. B. hatte zu seiner Zeit: 1 Stubendarre, 2 Bodendarren, 35 kleine Eytelweinsche Darren mit wenigen beweglichen großen Horden, 2 große Darren mit vielen beweglichen kleinen Horden und die große Annaburger Trommeldarre. Die Kennzeichen dieser Anlagen sind folgende:

1. Stubendarre.

In einem mittelgroßen Zimmer steht ein gemauerter Ofen. Auf Holzgestelle frei im Raume werden kleine Hordenkästen mit Zapfen gebracht. Der unzulänglichen Wärmeabgabe des Ofens wegen kann für einen hinreichenden Luftwechsel nicht gesorgt werden. Die Hordenkästen werden zwischen den kühleren und den wärmeren Stellen des Raumes nach dem Ermessen des Darrmeisters dauernd umgesetzt. Bei geringer Leistung ist der Betrieb außerdem unwirtschaftlich und ungesund.

2. Bodendarre.

In einem saalartigen Raume des Erdgeschosses befindet sich der Heizofen. Von ihm ziehen sich eiserne Heizrohre an der Decke entlang. Die Decke selbst ist in zwei größeren Flächen durchbrochen und mit eisernen Rosten versehen. Auf ihnen liegen in dickerer Schicht die Zapfen. Diese werden häufig durchgeharkt, wobei der Same in den unteren Heizsaal entfällt. Ein genügender und geregelter Luftwechsel besteht nicht. Nur durch mehr oder minder starkes Anhäufen der Zapfen an einzelnen Stellen kann der Darrvorgang beeinflußt werden. Der Same ist der Schädigung durch zu große Hitze zu sehr ausgesetzt. Der Betrieb ist schwer und ungesund.

3. Eytelweinsche Darre, mit wenigen beweglichen großen Horden.

Nach dem Entwurf vom 15. Mai 1840 ist die Heizung in einem schmalen Mittelraum des Erdgeschosses angeordnet, neben dem rechts und links zwei schmale „Kühlkammern" liegen. Über diesen befinden sich die beiden Darrkammern und zwischen letzteren ein Gang. Die Zapfen sind auf große Hordenkasten, von denen vier übereinander stehen, dünn geschüttet. Der freiwerdende Same entfällt beim Ausharken der Zapfen oder Schütteln der

Digitized by Google

Horden in die Kühlräume. Die Darrluft soll vom Heizraum durch die Kühlräume zu den Darrkammern aufsteigen. Für die Zuführung frischer Luft ist wenig, für die Abführung der feuchten Luft meist gar nicht gesorgt. Eine Verbesserung hierin mit geringen Mitteln scheiterte trotz vieler Versuche hauptsächlich an der Unzulänglichkeit der Heizanlagen, die nicht die genügende Hitze zur Erwärmung eines hinreichend starken Darrluftstromes abgeben.

Die Wärme in den Darrkammern schwankt räumlich und zeitlich beträchtlich. Ein ministerieller Erlaß — „Prämemoria" — vom 28. November 1855, in dem darauf hingewiesen wurde, die beiden Darrkammern zum Vordarren und Fertigdarren wechselseitig schwächer und stärker zu heizen, führte nicht zum Ziele, da die Zapfen in der Vordarrzeit zwar erwärmt werden, ihre Feuchtigkeit aber nicht abgeführt wird. Die Zapfen werden daher beim Fertigdarren in noch feuchtem Zustande Wärmegraden ausgesetzt, die an einzelnen Stellen recht beträchtlich sind. Vorgeschrieben ist in dem Erlaß von 1840 eine Wärme von 34 bis 36° R., die zeitweise auf 38 bis 40° R. gesteigert werden könne. Dies entspricht Wärmegraden von rd. 45° und 50° C. Da die Wärme aber im Mittelgange außerhalb der Darrkammern gemessen wurde, so ist erklärlich, daß erheblich höhere Grade — an den wärmsten Stellen über 70° C. — gefunden wurden.

In den Darren zu Eberswalde — Kleinhordendarre — und zu Willershausen — Kleintrommeldarre — die nach dem System Eytelwein erbaut waren, wurde bei einem völligen Umbau durch eine leistungsfähigere Heizanlage und durch die Führung der Darrluft mit stärkerem Strom in einem Zuge an sämtlichen Zapfen einer Darrkammer vorbei eine Verbesserung vorgenommen. Eine Regelung der Darrwärme ist dadurch eher möglich. In Eberswalde werden die einzelnen Horden aber doch umgestellt. Die Zeit der Umstellung bleibt dem Ermessen des Darrmeisters überlassen. In Willershausen ist ein Umstellen der Zapfen nicht ausführbar. Da aber hier nur Fichtenzapfen gedarrt werden, die sich leichter als Kiefernzapfen öffnen und weniger Hitze erfordern, hat es keine so große Bedeutung.

4. Große Darren, mit vielen beweglichen kleinen Horden.

Die alte Darre zu Wolfgang und die Darre zu Rudczanny, die in der Weiterentwickelung der Eytelweinschen Darren in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts entstanden, erhielten sehr große Abmessungen. Der Darraum hat eine Länge von 7,13 m, eine Breite von 3,00 m und eine Höhe von 4,5 m und ist ungeteilt. Eine regelbare Höhe der Darrwärme und der Stärke des Luftstromes an allen Stellen und zu jeder Zeit ist dabei nicht möglich. Infolgedessen müssen auch hier die Horden häufig umgestellt werden. Bei den 264 Hordenkasten und der Höhe des Raumes ist dies eine

Digitized by Google

zeitraubende, schwierige und der Hitze wegen ungesunde Arbeit. Außerdem entfällt dabei Same auf die besonders heiße Platte über der Heizung, bleibt dort liegen und leidet sehr.

5. Annaburger große Darre mit großen Trommeln.

In ihr liegen zwei wagerechte, große eiserne Trommeln in eng umschlossenem Raume, der durch eine Längswand mit kleiner Öffnung an einem Ende in zwei Hälften geschieden ist. Die frischen Zapfen werden durch Spaltklappen vom Boden aus in die Trommeln gebracht. Der freiwerdende Same entfällt durch die durchlöcherten Trommelwandungen und die leeren Zapfen am Ende der Schicht aus den Spaltklappen über Rostrinnen in seitlich gelegene Räume. Der Darrluftstrom durchfährt wagerecht die beiden Trommeln nacheinander wechselseitig von beiden Enden. Dabei gelangt die von außen zuströmende Luft nach einmaligem Durchgang wieder ins Freie oder sie kreist als Umluft zwischen Heizraum und Trommelraum. Da hier keine Vorkehrung zur Vordarrung eingerichtet war, mußte ein allmähliches Steigern der Hitze nach dem Grade der Trockenheit der Zapfen erfolgen. Die Leistung der Darre war trotz ihrer Größe verhältnismäßig gering. Sie wurde im Herbst 1924 in eine Sicherheitsdarre umgebaut.

Die sonst in Deutschland damals vorhandenen Darranlagen waren, so weit bekannt ist, nach ähnlichen Systemen ausgeführt.

Das ungleichmäßige Trocknen der Zapfen in Verbindung mit der Unmöglichkeit, die zulässige höchste Wärme dem jeweiligen Feuchtigkeitszustande der Zapfen mit unbedingter Sicherheit anzupassen, ist nach den vorstehenden Ausführungen erklärlich.

Es war das Vorgehen Haacks, die Schädigung des Samens durch eine starke Verminderung der Wärme selbst unter weitgehender Verlängerung der Darrschicht zu verhindern, sehr zu verstehen. Seine Absicht wurde aber in der Praxis nicht durchgeführt, teils in Unkenntnis der wirklich vorkommenden übermäßigen Wärme an verschiedenen Stellen des Darrraumes, teils weil die Leistung der Darre zu sehr herabgegangen und der Betrieb zu unwirtschaftlich geworden wäre. Die üblen Folgen blieben nicht aus. Man darf nicht einseitig einzelne Maßnahmen zur Erhaltung der Keimfähigkeit des Samens treffen, während man andere, wie u. a. die restlose Gewinnung des Samens und die Wirtschaftlichkeit des Betriebes außer acht läßt. Eine vollkommene Darreinrichtung kann man erst erreichen, wenn man sämtliche Vorgänge beim Darren gleichmäßig zur höchsten Entwicklung bringt. Dazu gehört, daß man:

1. Die Keimkraft des Samens beim Darren erhält, indem man

   Die Darrluft so den auf einander folgenden Darrschichten zuführt, daß zwangläufig die Zapfen stets einer dem Grade ihrer Feuchtigkeit zu-

Digitized by Google

träglichen Wärme, die von etwa 25 ° C. bis höchstens 55 ° C. geht, ausgesetzt wird.

2. Den Samen restlos aus den Zapfen erhält, indem man
   Das Darren in allseitig dicht umschlossenen Räumen vornimmt, in denen der Same von der Loslösung aus den Zapfen bis zum Absacken selbsttätig ohne Verlust glatt abläuft und die Darrzeit bis zur weitgehendsten Öffnung der Zapfen ausdehnt.
3. für die Billigkeit der Anlage und des Betriebes sorgt, indem man
   a) in kleinen Darräumen verhältnismäßig große Zapfenmengen unterbringt, um an Baukosten zu sparen, Wärmeverluste durch die Wände zu verringern und den Betrieb zu erleichtern.
   b) Die Zapfen derart einbringt, daß, solange sie noch meistenteils geschlossen sind, die ganze Fläche des Darraumes von ihnen belegt ist, damit die Darrluft nicht um die Menge der Zapfen herumziehen kann, sondern gezwungen wird, sie zu durchdringen, und jeden Zapfen gleichmäßig zur Erhöhung der Darrwirkung zu berühren.
   c) Die Darrluft an so viel Zapfen vorbeiführt, wie sie imstande ist, schon beim Schichtanfang, wenn die Zapfen noch kühler und nasser sind, an Feuchtigkeit aufzunehmen und dann noch ihre und die an anderen Stellen der Darre sich ansammelnde Wärme dazu benutzt, weitere Zapfen außerhalb der Darräume gleichmäßig anzuwärmen und vorzudarren, um an Brennstoff zu sparen.
   d) Eine rauchverbrennende Feuerung unter richtiger Wahl des geeignetsten Brennstoffes anwendet, wodurch neben der Brennstoffverringerung eine gleichmäßigere Wärmehaltung und ein billigerer Betrieb ermöglicht wird.
   e) Die Umlagerung der einzelnen Schichten ohne Unterbrechung des Darrbetriebes und ohne längeres Öffnen der Darräume selbsttätig bei geringer Nachhilfe durch menschliche Arbeit vornimmt, so daß das Darren schneller und der Betrieb leichter geht und auch die Arbeiter vor Gesundheitsschädigungen geschützt werden.

In der großen Nadelholzsamendarre zu Klausenau bei Konitz (erbaut 1912 bis 1914), die später in polnischen Besitz überging, und in einigen anderen danach gebauten Darren, wurde in diesem Sinne durch die Einfügung von einer zweckmäßig konstruierten Vordarre ein Schritt vorwärts getan. Restlos wurden aber erst die Forderungen bei dem in der Mainummer 1921 der Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen in großen Zügen beschriebenen Plan einer Sicherheitsdarre, die in Deutschland und in Schweden durch Patent geschützt ist, durchgeführt.

Inzwischen sind danach folgende große und kleine Darranlagen ausgeführt worden in:

Digitized by Google

Klenganstalt zu	Ausführungsjahr	Darrfüllung im ganzen hl	Zugleich einlagernde Schichten Zahl
1. Boras, Mittelschweden (für die schwedische Regierung)	1921	320	4
2. Rathenow (für die Forstanstalt von Erich Pfeil)	1921	160	4
3. Jatznick, Oberförsterei Rothemühl in Pommern (für die preußische Staatsforstverwaltung)	1922	112	4
4. Wolfgang, Oberförsterei Wolfgang, bei Hanau (für die preußische Staatsforstverwaltung)	1923	112	4
5. Carolath (für die fürstlich Carolath'sche Forstverwaltung)	1923	48	4
6. Gammelsbach, Oberförsterei Beerfelden (für die hessische Staatsforstverwaltung)	1924	80	4
7. Bindlach, Bayern (für die Frankenklenge)	1924	80	4
8. Annaburg, Kreis Torgau (Umbau für die preußische Staatsforstverwaltung)	1924	90	3
9. Bosemb, bei Sensburg (für die Landwirtschaftskammer Königsberg, Ostpr.)	1925	44	4

Die Ausführung der Darreinrichtungen in diesen Klenganstalten erfolgte durch die Firma Möller & Pfeifer, Berlin, Friedrich-Wilhelm-Straße 19, die fast durchweg auch die Samereinigungs- und die Zapfenförderungsanlagen lieferte.

Im Laufe der vier Jahre wurde das System unter Benutzung der ständig gemachten Erfahrungen darrtechnischer, maschinentechnischer und bautechnischer Art auf wissenschaftlicher Grundlage weiter entwickelt. Zur Erläuterung des so vervollkommneten Systems sollen nachstehend in Wort und Bild die große Darre zu Wolfgang und die kleine Darre zu Carolath, die beide für maschinellen Betrieb eingerichtet sind, sowie die kleine Darre zu Bosemb, die Handbetrieb hat, vorgeführt werden.

a) Nadelholzsamendarre zu Wolfgang (Abb. 2a u. b).

Da in der oben erwähnten alten Hordendarre zu Wolfgang die Ausbeute und die Keimkraft des Samens nicht befriedigte, die Leistung im Verhältnis zu ihrer Größe gering war, der Darrbetrieb erhebliche Kosten verursachte und schließlich eine Schädigung der Gesundheit der Arbeiter namentlich beim Klengen an Fichtenzapfen sich zeigte, so wurde auf Antrag der Regierung zu Cassel ihr Ausbau zu einer Sicherheitsdarre nach meinen Plänen beschlossen und unter meiner Oberleitung durchgeführt.

Die Verhältnisse lagen hierfür günstig. Der Umbau konnte erfolgen, ohne in den Bestand des vorhandenen Gebäudes zu stark einzugreifen. Die Hauptmauern, das Dach und der größte Teil der Gewölbe blieben bestehen. Nur wenig Anbauten waren des ausgedehnteren Betriebes wegen erforderlich.

Die neue Darreinrichtung ist im mittleren Teil des Gebäudes untergebracht. Im Erdgeschoß liegt die Heizanlage, im I. Stockwerk die Trommel-

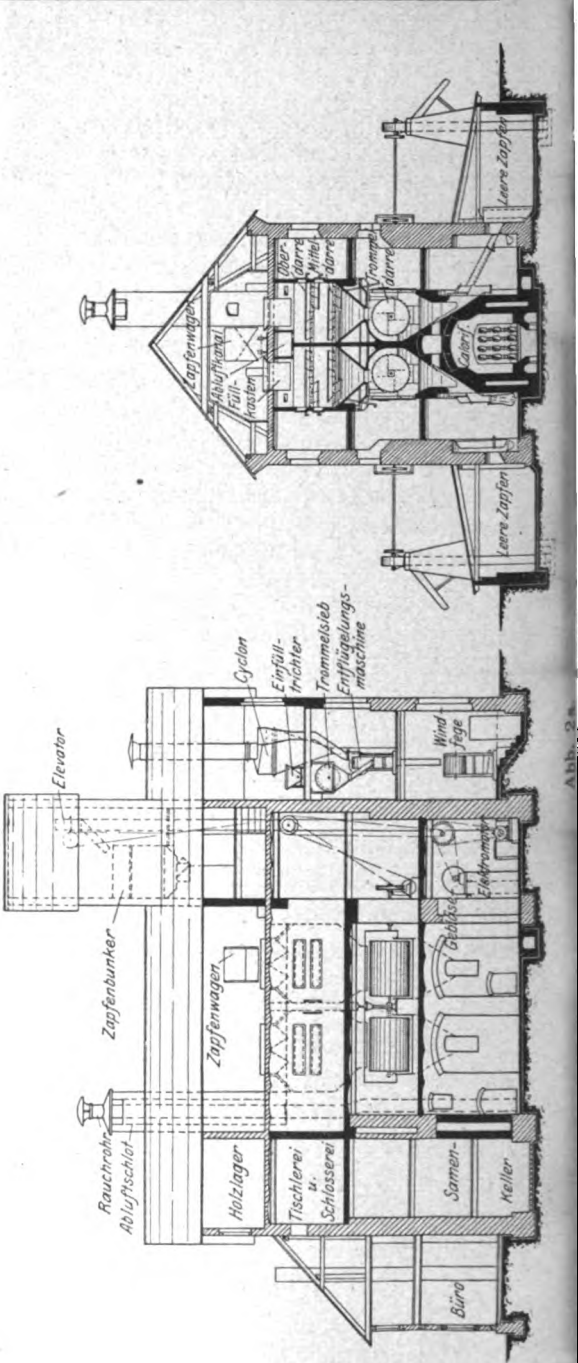
Digitized by Google

darre. Im II. Stockwerk sind die Mittel- und Oberdarre und im Dachgeschoß die Füllkästen angeordnet worden.

Die Zapfen werden bei dem vorbeschriebenen Zapfenspeicher II auf einem Schüttelsieb gereinigt und dann durch einen Elevator in die beiden trichterförmigen Zapfenbunker bis zum Dachgeschoß gehoben. Von dem einen Bunker werden sie in einem Wagen mit doppelseitigem Bodenauslauf über eine rings umschlossene Brücke zum Zapfenspeicher I geschoben. Von dem anderen werden sie zu den vier Füllkästen des daneben liegenden Darrbodens gebracht. Der Zapfenwagen hat einen gleichen Fassungsraum wie ein Füllkasten. Er gibt das Einheitsmaß für eine Trommelfüllung ab.

Die Füllkästen sind aus Eisenblech gefertigt. Ihre zwei unteren Ausnischungen sind mit Klappen geschlossen. Nach Öffnung dieser durch einen Hebel vom II. Stockwerk aus rutschen die Zapfen auf die Oberdarre. Diese ist eine Bodendarre aus Drahtgeflecht, die aus jalousieartig sich dre-

Nadelholzsamendarre Wolfgang.



Digitized by Google

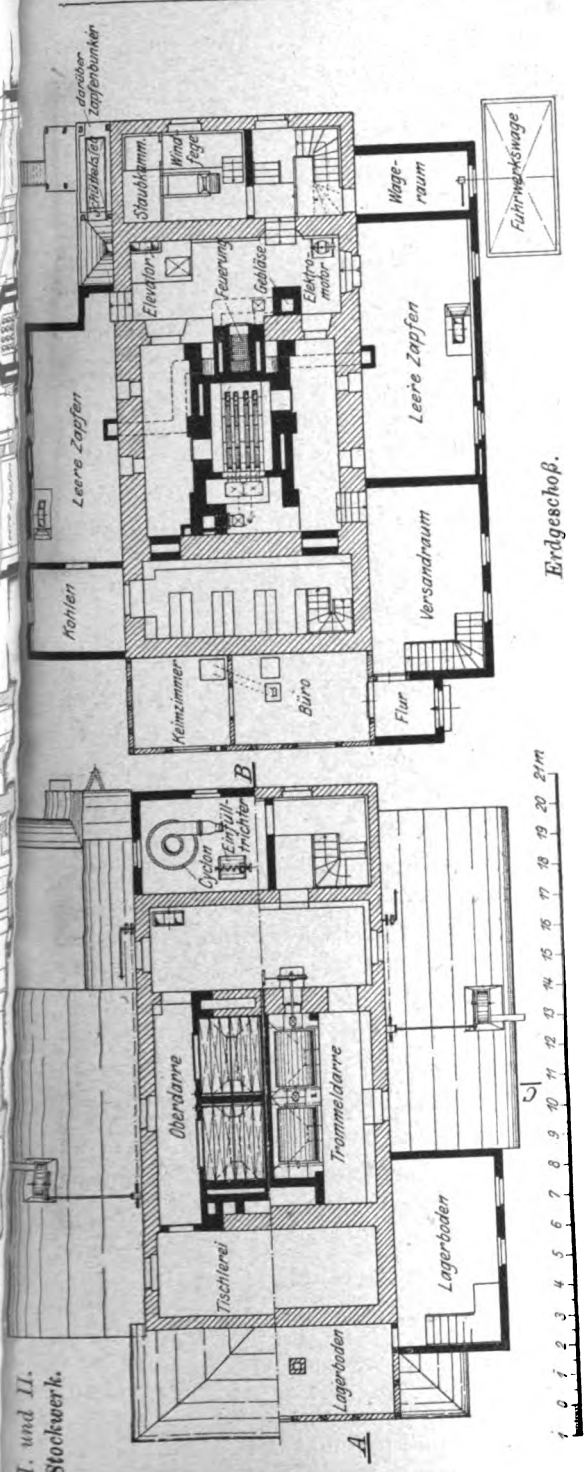


Abb. 2b.

henden einzelnen Streifen besteht. Sie nimmt die ganze Fläche der vier Darräume ein. Auf ihr werden die in einzelnen Haufen entfallenen Zapfen glatt eingeharkt.

Im weiteren Darrverlauf rutschen die Zapfen in gleicher Weise auf die Mitteldarre. Durch die jalousieartige Ausbildung liegen die Zapfen hier schon von selbst fast gleichmäßig verteilt. Auch spart diese Konstruktion an Bauhöhe. Das Siebgeflecht der Mitteldarre ist so eng, daß kein Flügelsame aus den sich hier schon öffnenden Zapfen durchfällt und die verschiedenen Herkunftsarten getrennt bleiben.

Durch Ziehen von Hebeln im I. Stockwerk rutschen die Zapfen durch Trichter in die darunter liegenden vier Trommeln. Diese haben vier Abteilungen, damit die Zapfen mehr über den ganzen Querschnitt locker verteilt werden. Die dadurch erfolgende Hebung des Schwerpunktes der Trommeln erleichtert auch das Drehen. Ihre Wandungen sind mit einem Drahtgeflecht bespannt, das zwar den Flügelsamen, nicht aber die Zapfen durchläßt. Auf den Schräg-

Digitized by Google

flächen der trichterförmig ausgenischten Trommelräume rieselt der Flügelsame ab. Er wird in den Seitengängen des Erdgeschosses in Säcken aufgefangen. Nach Beendigung der Darrschicht werden die Spaltschieber der Trommeln geöffnet. Beim Drehen rollen nun die leeren Zapfen auf Schurren, die über die Gänge geklappt werden, in die seitlich angebauten vertieften Räume ab. Aus diesen werden sie zur Darrfeuerung entnommen oder durch zwei kleine Elevatoren in die Abfuhrwagen der Käufer gehoben. Die Schurren haben einen Gitterboden mit darunterliegendem zweitem Boden aus Eisenblech. Auf diesen entfällt der letzte beim Aufprallen der geöffneten Zapfen sich noch lockernde Same, rutscht ab und wird am unteren Ende aufgefangen. Hierdurch geht kein Same verloren.

Die Darrluft wird von außen mittels eines Gebläses durch die Räume für die noch warmen leeren Zapfen angesogen und wird um die inneren Wände der Feuerung sowie um die Rippenheizkörper — Kaloriferen — der Heizung durch einen Kanal mit seitlichen Stichkanälen zu den Trommelräumen gedrückt. Nach Umspülung der dort liegenden Zapfen wird sie durch die Zapfenschichten der Mitteldarre und der Oberdarre gepreßt. Von letzteren streicht sie durch Stichkanäle und durch einen Sammelkanal zu einem Luftabführungsschlot, der den aus Eisen bestehenden Schornstein umgibt, ab. Durch große Luftmengen, die schnell durch die Darräume geblasen werden, wird die sich entwickelnde Feuchtigkeit energisch mitgerissen und der Darrprozeß beschleunigt. Die Größe der Feuerung und der Heizkörper, die Stärke des Gebläses und die Weiten der Rohrleitungen und Kanäle für die Feuergase und die Darrluft sowie die Feuchtigkeitsaufnahme der Darrluft wurden auf Grund wissenschaftlicher Erfahrungssätze bestimmt.

Nach Durchströmung der Oberdarre ist die Darrluft, namentlich wenn es sich um die Ausklengung sehr frischer Zapfen handelt, nicht mehr imstande, wesentliche Mengen von Feuchtigkeit aufzunehmen. Wohl aber kann sie bei ihrer Temperatur von 31 bis 35 ° C. frische Zapfen anwärmen und vordarren. Mit aus diesem Grunde wurden die Füllkästen, die der Aufnahme der Zapfen für die vorbereitende Darrschicht dienen aus Eisenblech gefertigt und in den Vordarraum hineingehängt. Um zu verhindern, daß die bei der Erwärmung der Zapfen in den Füllkästen frei werdende Feuchtigkeit in dem im Winter kalten Darrboden sich niederschlägt und die Zapfen im Trocknen hemmt, wurde der Raum gegen die Außenwände und die Dachfläche gut isoliert und wurde die trockne, warme Luft der Seitengänge der Darräume dorthin geführt. Eine Öffnung im Luftschlot sorgt für einen lebhaften Luftwechsel.

Die Wärme in den Darräumen beobachtet man während des Betriebes durch einen Fernthermometer im Erdgeschoß, der in den Verteilungskanal über dem Heizraum reicht. Seine Angaben stimmen mit denen der beiden Thermographen der Trommelräume überein und sind maßgeblich für die Be-

Digitized by Google

dienung der Heizung. Außerdem sind noch vier Winkelthermometer zwischen der Mittel- und der Oberdarre in jeder Kammer angebracht. Die Ablesungen erfolgen von den Gängen aus.

Eine im Winter vorgenommene besondere Messung der Wärme und der Feuchtigkeit der Luft hatte folgendes Ergebnis:

	Wärme ° C.	Feuchtigkeit %
I. In der Mitte des Bodenraumes über den Füllkästen:		
am Beginn der Darrschicht	19	50
am Schluß " "	24	50
II. In den Füllkästen:		
am Beginn der Darrschicht	19	52
am Schluß " "	25	60
III. In der Oberdarre:		
am Beginn der Darrschicht	31	55
am Schluß " "	35	37
IV. In der Mitteldarre:		
am Beginn der Darrschicht	41	27
am Schluß " "	46	24
V. In der Trommeldarre:		
am Beginn der Darrschicht	54	14
am Schluß " "	54	12

Diese Tabelle zeigt:

1. Durch das Öffnen der Tür beim Einbringen der frischen Zapfen aus dem Bunkerraum sinkt die Temperatur im Darrboden von 24 auf 19 ° C. Die zuströmende warme Luft aus den unteren Gängen läßt sie im Laufe der Schicht wieder auf 24 ° C. steigen.
2. Eine annähernd gleichmäßige Wärmesteigerung um 4 bis 6 ° C. findet während der Schicht in den Füllkästen, in der Oberdarre und in der Mitteldarre statt.
3. In dem Trommelraum wirkt das Hineinbringen der weniger warmen Zapfen aus der Mitteldarre nicht mehr ein. Die Wärme ist gleichbleibend 54 ° C.
4. In dem Darrboden haben die eingebrachten frischen Zapfen keinen Einfluß auf die Feuchtigkeit, die gleichmäßig 50 % ist.
5. In den Füllkästen steigert sich die Feuchtigkeit von 52 % auf 60 %, woraus die starke Feuchtigkeitsentwickelung der Zapfen schon an dieser kühlen Stelle (19 bis 25 ° C.) zu ersehen ist. Die stärkste Feuchtigkeitsverminderung von 55 % auf 37 % = 14 % erfolgt in der Oberdarre bei 31 bis 35 ° C. In der Mitteldarre sinkt sie von 27 % auf 24 % und in der Trommeldarre von 14 % auf 12 %.

Eine zwangläufige Parallelität zwischen der Wärmesteigerung und der Feuchtigkeitsverminderung ist hiermit erwiesen.

Digitized by Google

Da die Trennung des frei werdenden Samens während des Darrens stattfindet und ½ Stunde nach dem Schichtwechsel schon rund fünf Siebentel des Samens den Trommelraum verlassen haben, so zeigt die Tabelle weiter, daß der größere Teil der Samenmenge nur einer Temperatur, die in der Mitteldarre herrscht, ausgesetzt wird. Die Trommeln werden darauf nur jede Stunde etwa 5 Minuten gedreht.

Bei feuchteren Kiefernzapfen findet nach 12 Stunden, bei naturtrockenen nach 8 Stunden ein Schichtwechsel statt. Infolgedessen sind erstere Zapfen in den vier übereinander befindlichen Lagerungen einer Wärmeeinwirkung von 48 Stunden und letztere 32 Stunden ausgesetzt. Bei Fichtenzapfen verkürzt sich die Zeit des Schichtwechsels auf rund 5 Stunden. Da aber bei diesen Zapfen die Füllung vermindert wird, um das Zermahlen der weicheren Schuppen beim Austrommeln zu verringern, bleibt die Tagesleistung annähernd die gleiche.

Die lange Ausdehnung des Darrprozesses in Verbindung mit der zwangläufigen Wärmeregelung bietet die unbedingte Sicherheit, daß der Same ohne Schädigung restlos gewonnen wird. Es zeigte sich dies an der guten Keimfähigkeit, die hier in der Kampagne 1924/25 95% im Mittel betrug, und an der Ausbeute, die sich trotz dieses geringen Samenjahres für Kiefernzapfen auf 0,91 kg aus 1 hl Zapfen stellte, im Winter 1925/26 wurden bisher über 1 kg bei 95% gewonnen. Für Fichtenzapfen war sie 1,7 kg. Daß tatsächlich nicht mehr Same in den Zapfen war, ergab sich aus der weitgehenden Öffnung der Zapfen.

Von Zeit zu Zeit wiederholen sich Bestrebungen, den Samen dadurch vollkommener aus den Zapfen herauszubringen, daß man die in einem Darrgang wenig oder gar nicht geplatzten Zapfen am Schluß aussondert, sie in Wasser gründlich einweicht und einem zweiten Darrgang unterzieht. Es wird angegeben, daß man neuerdings bei diesem Verfahren aus 1 hl Zapfen bei dem ersten Darrgang 0,5 kg und bei dem zweiten Darrgang 0,2 kg Samen gewann. Die Darrzeit dauerte 10 Stunden und die Wärme steigerte sich von 30 auf 53° C. Der Same verlor beim zweiten Darrgang 7% seiner Keimfähigkeit.

Die schwache Gesamtausbeute mag an der geringeren Samenhaltigkeit der verwendeten Zapfen zum Teil liegen. Sie wird aber auch durch die Kürze der Darrzeit und vielleicht durch die noch nicht vollkommene Konstruktion der Darre beeinflußt sein. Langjährige Erfahrungen haben gezeigt, daß es unmöglich ist, aus Durchschnittszapfen in 10 Stunden bei stufenweiser Erwärmung in den angegebenen Grenzen den Samen restlos herauszuholen. Dies ist erst bei den oben angegebenen Zeiten mit Sicherheit zu erwarten.

Eine Darrzeit von 10 Stunden bringt den Samen auch zu schnell in höhere Wärme. Er hat dann noch viel Feuchtigkeit und ist dementsprechend empfindlicher. Dieser Gefahr wird er doppelt und beim zweiten Mal in er-

Digitized by Google

höhtem Maße ausgesetzt, denn das Einquellen erweckt namentlich bei dem Samen der schon angeplatzten Zapfen eine Lebensbetätigung, die ihn für die Folge schwächt. Dies zeigt sich an der Verminderung der Keimfähigkeit um 7%, die den Wert der Samenmenge des zweiten Darrganges herabsetzt. Ein Einquellen des Samens ist in diesem Stadium ebenso zu verwerfen wie beim Entflügeln, das manchmal noch vorkommt. In den preußischen Staatsdarren ist letzteres streng verboten.

Ein in der Eberswalder Hordendarre im Herbst vorigen Jahres mit Zapfen aus dem samenschwachen Jahr 1924/25 gemachter gleichartiger Versuch ergab, daß nach einem ersten Darrgang von 24 Stunden in einem zweiten Gang von gleicher Zeit nur noch 3% an Samen gewonnen wurde. Der Rückgang der Keimfähigkeit des Samens aus dem zweiten Gang betrug auch 7%.

Wenn man diese Ergebnisse betrachtet und die vorerwähnten in der Wolfganger Darre sowie das diesjährige in der Annaburger Darre von 1,05 kg Ausbeute und 95% Keimfähigkeit daneben hält, so ist klar, daß man des Einquellens der Zapfen nicht bedarf. Voraussetzung ist natürlich, daß die Länge der Darrzeit wirtschaftlich tragbar ist. Daß dies der Fall ist, geht aus einer Ermittelung des Forstassessors Frevert zu Wolfgang hervor, der in einer wissenschaftlichen Studie auf Grund eingehend und vorsichtig durchgeführter Wirtschaftsberechnungen festgestellt hat, daß der Betriebsüberschuß der Wolfganger Darre gegen den Handelspreis des Samens in den beiden Jahren 1923/24 und 1924/25 annähernd 200 0000 M. betragen hat. Zu diesem günstigen Ergebnis hat neben der sachkundigen und tatkräftigen Betriebsleitung des Oberförsters Klein die Bauart und die Einrichtung der Darre, um deren glückliche Durchführung der örtliche Bauleiter, Regierungsbaumeister Huth, sich besonders verdient gemacht hat, beigetragen.

Die Wirtschaftlichkeit der Anlage ergibt sich im einzelnen daraus, daß zugleich 112 hl Zapfen, das sind mehr als ½ Waggon, der Darrwärme ausgesetzt sind, während es früher nur 26 hl waren. Die tägliche Leistung beträgt jetzt das zweieinhalb- bis dreifache gegen früher. Der Betrieb ist gleichfalls durch die verbesserte Lagerung in den Darräumen und durch die meist selbsttätige Bewegung der Zapfen sehr verbilligt worden. Vordem waren 4 bis 5 Mann für den Betrieb erforderlich. Jetzt genügen bei erhöhter Leistung 2 Mann für den Tagbetrieb und 1 Mann für die Nachtzeit. Die Trennung des Flügelsamens von den geöffneten Zapfen geschieht jetzt selbsttätig während des Darrens, einst brauchten 4 Mann dreiviertel Stunde zum Ausharken einer Schicht. Das Umstellen der 264 Horden, das sonst viermal in der Schicht bei umfangreicher Öffnung des Darraumes vorgenommen wurde, fällt jetzt ganz fort. Dagegen geschieht das Bewegen der Zapfen von einer Lagerfläche auf die andere jetzt nur zusammen mit dem Schichtwechsel durch 1 Mann. Für den Schichtwechsel allein, der lange Zeit in Anspruch

Digitized by Google

nahm, waren einst 4 bis 5 Mann erforderlich. Man brauchte danach bis zu 6 Stunden, um die Wärme wieder hoch zu bringen. Nun herrscht dauernd gleiche Wärme.

Besonders sparsam ist die Wärmewirtschaft überhaupt. Durch die planmäßige Führung und durch die restlose Ausnutzung der erwärmten Darrluft in Verbindung mit einer gut wirkenden Rauchverbrennung in der Thostschen Treppenrostfeuerung kann der Brennstoffverbrauch eingeschränkt werden. In den alten Darren wurden fast alle Zapfen zur Feuerung wieder verbraucht. Hier steht die größere Menge dieses hochwertigen Brennstoffes zum Verkauf. Da der Erlös aus leeren Zapfen sich mit den Kosten einer gleichwertigen Menge Braunkohle deckt, werden entsprechend mehr Zapfen verkauft und dafür Kohle gekauft. Ein Gemisch von Zapfen und Braunkohle ist der beste Brennstoff für eine Darrfeuerung, da erstere eine scharfe Hitze und letztere eine anhaltende Glut haben. Damit wird die Wärme gut und gleichmäßig gehalten.

Ein Versuch zeigte, daß auch Weißtannenzapfen sich in dieser Darre gut verarbeiten lassen. Dasselbe gilt auch für Lärchenzapfen.

b) Nadelholzsamendarre zu Carolath (Abb. 3).

Das System läßt sich mit gleichem Erfolge auch bei kleinen Darren durchführen, wie es u. a. in Carolath geschah. Die dortige Darre, die in einer alten Malzfabrik eingebaut wurde, zeigt zugleich, wie leicht sich eine Sicherheitsdarre vorhandenen Baulichkeiten einfügt, da der Darrapparat solcher kleinen Anlagen nur einen Umfang von 5,6 × 2,6 m Grundfläche und eine Höhe von rund 8 m über Erdgeschoßfußboden hat. Die Zeichnung Blatt III gibt über die Herstellung Aufschluß. Eine besondere Beschreibung wird sich erübrigen, da diese Anlage der Wolfganger Darre im System gleicht. Auch bei dieser Anlage ist eine maschinelle Antriebskraft vorgesehen, die sich nicht nur für das Darren, sondern auch für die Zapfenförderung und für die Samenreinigung in dem kleinen Betriebe lohnt. In der Darre werden in 24 Stunden 24 hl feuchtere Zapfen oder 36 hl trockenere Zapfen verarbeitet.

c) Nadelholzsamendarre zu Bosemb (Abb. 4).

Eine noch kleinere Sicherheitsdarre ist jetzt in Bosemb für die Landwirtschaftskammer Königsberg gebaut worden. Da hier ein Kraftantrieb nicht möglich ist und die Drehung der Trommeln mit der ganzen Last einer Darrschicht durch einen Arbeiter zu schwer erschien, wurde die Trommeldarre durch eine dritte Jalousiebodendarre ersetzt. Die Trennung des Samens von den geöffneten Zapfen geschieht hier in einer Trommel außerhalb der Darräume, die leichter geht, da sich in ihr nur wenig Zapfen zugleich befinden. Die Leistung dieser Darre in 24 Stunden wird 22 hl feuchtere bzw. 33 hl trockenere Zapfen betragen.

Digitized by Google

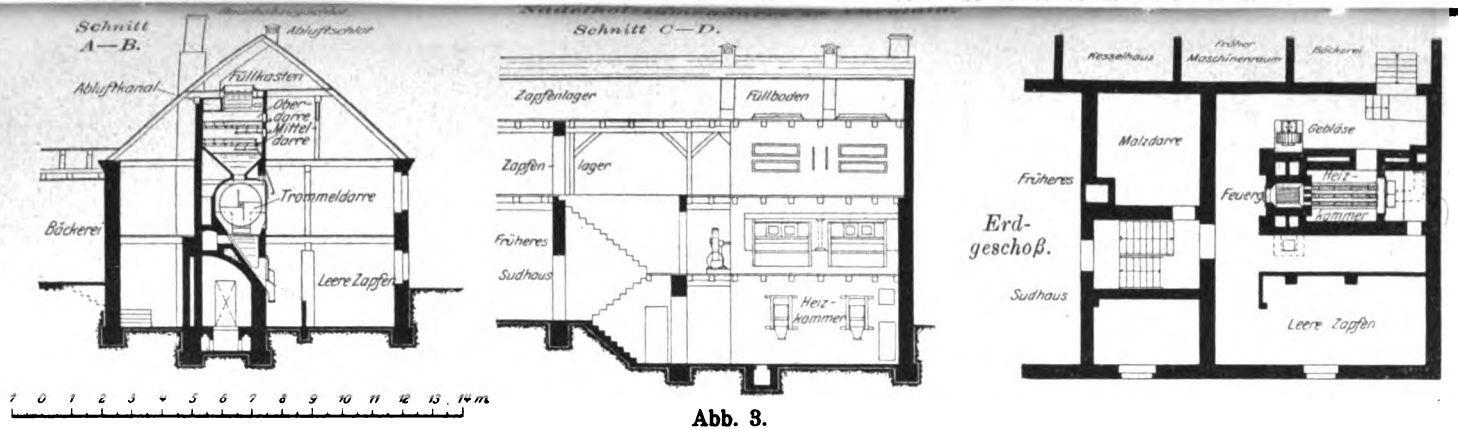


Abb. 3.

Nadelholzsamendarre zu Bosemb.

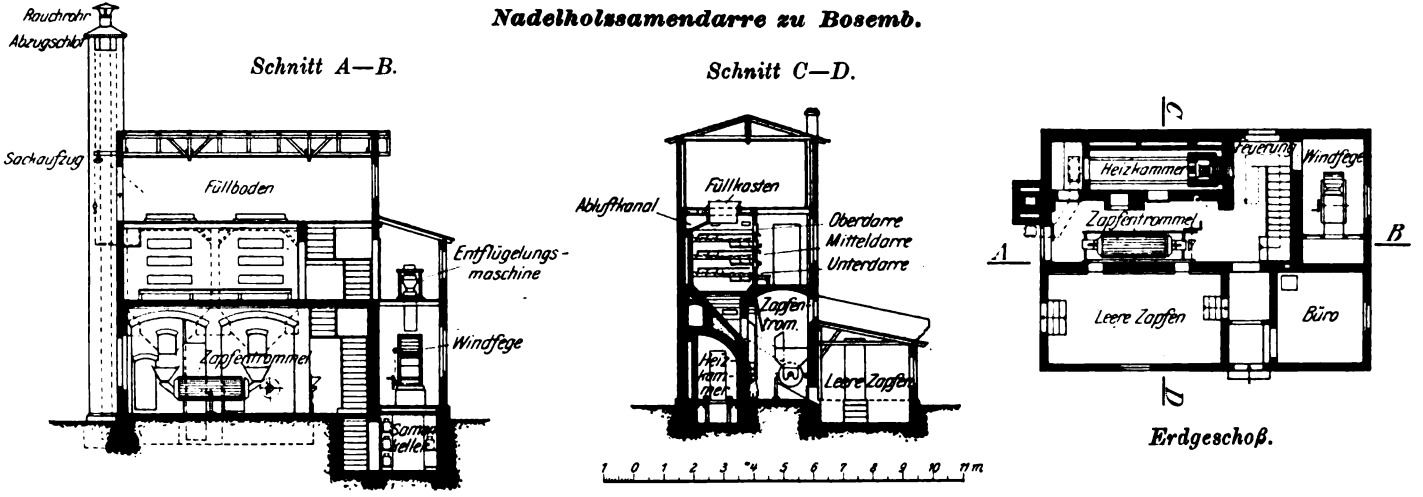


Abb. 4.

Digitized by Google

Bestehende Großtrommeldarren älteren Systems lassen sich mit geringen Kosten in eine Sicherheitsdarre umbauen, wie die Erweiterung der Annaburger Darre erwies, die rund 16 000 M. kostete. Sie wurde dadurch auf das Doppelte ihrer Leistung gebracht.

d) Bei der Samenreinigung.

Bisher lange nicht genug gewürdigte Verluste an der Ausbeute und an der Keimfähigkeit des Samens treten bei seiner Entflügelung und Reinigung ein. Namentlich in kleineren Klenganstalten wird oft in unsachgemäßer Weise unter Verwendung unzweckmäßiger Geräte verfahren. Es kommt immer noch vor, daß der Same vor der Entflügelung stark angefeuchtet wird, um durch das Erweichen und durch das Quellen des Kornes die Flügel leichter entfernen zu können. Dieses Quellen verursacht jedoch eine Lebensbetätigung des Kornes, die es außerordentlich schwächt und daher unbedingt unterbleiben muß. Für eine Aufbewahrung ist solcher Same gänzlich ungeeignet.

Das Entflügeln geschieht sonst meist durch Dreschen mit Flegeln oder dadurch, daß man den Flügelsamen in einen Sack schüttet und den Inhalt dann mit Schlegeln bearbeitet, auch wohl mit bloßen Füßen auf ihn tritt. Wird dies mit gehöriger Vorsicht ausgeübt, wird unter den Samensack ein Polster, z. B. mehrere leere Säcke, gelegt und leise geschlagen oder getreten, so könnten Verletzungen vermieden werden. Da dies aber dann viel Zeit und Arbeitskraft beansprucht, wird entweder weniger sorgsam vorgegangen und der Same verletzt oder man bricht die Arbeit vor völliger Entflügelung häufig ab. Letzteres hat zur Folge, daß bei der darauffolgenden Reinigung in der Windfege guter Same durch die noch anhaftenden Flügelecken mit abgeblasen wird und verloren geht. Auf ein vollständiges Entflügeln muß daher scharf geachtet werden.

Es sind nun verschiedene Apparate konstruiert worden, die ein sachgemäßes Entflügeln ermöglichen sollen. Zuerst wurde eine Maschine hergestellt, die einen mit feinen Löchern versehenen Blechzylinder hat, in dem sich eine Bürstenwalze dreht. Ihre Borsten drücken den Flügelsamen gegen den Zylinder und reiben dabei die Flügel von den Körnern ab. Bei solcher Maschine kommt es aber vor, daß sich die Bürstenwalze und der Blechzylinder verziehen. Dadurch liegen die Borsten an einigen Stellen zu weit vom Zylinder ab, so daß die Entflügelung unvollständig wird, an anderen Stellen legen sie sich zu scharf an den Zylinder und verletzen den Samen. Ferner setzen sich Fremdkörper (Nadeln, Schuppenteile u. dgl.) zwischen die Borsten und beschädigen den Samen.

Um dies zu vermeiden, konstruierte die Firma Möller & Pfeifer eine Maschine, die aus einem länglichen Kasten mit annähernd kreisförmigem inneren Querschnitt besteht, der mit Nocken am Rande versehen ist. In

Digitized by Google

diesem Kasten läuft eine Welle, die gleichfalls mit Nocken besetzt ist. Die Nocken des Kastens und der Welle stehen so, daß bei der Umdrehung stets ein genügender Spielraum verbleibt. Durch eine geringe Schrägstellung der Nocken und durch einen den Kasten durchziehenden Luftzug wird der Flügelsame durcheinander gewirbelt und am Ende durch eine Öffnung gedrückt. Hierbei reiben sich die Flügel unter einander ab. Derartige Entflügelungsmaschinen sind in den Klenganstalten von Pfeil-Rathenow sowie in Jatznick und in Wolfgang eingebaut. Sie haben sich gut bewährt.

Neuerdings hat die Maschinenfabrik von Neuhaus in Eberswalde auf Veranlassung des Forstassessors Dr. Schmidt eine Entflügelungsmaschine gefertigt, die nach den bisherigen Versuchen gleichfalls günstige Ergebnisse zeigte. Bei ihr dreht sich ebenso wie bei der erst beschriebenen Maschine eine Bürstenwalze in einem hier mit größeren Löchern versehenen Blechzylinder. Die Borsten bleiben aber 5 bis 7 mm vom Zylinder ab, so daß eine unmittelbare Berührung ausgeschlossen ist. Die Flügel reiben sich durch das sehr schnelle und starke Herumschleudern gegenseitig und gegen den Zylinder ab. Die größeren Körner mit den gröberen Unreinigkeiten entfallen am Ende des schräggestellten Trommelsiebes, während die zu Staub zermahlenen Flügel und die kleineren Körner durch die Löcher der Siebtrommel gedrückt werden. Dies Gemenge wird über eine darunter befindliche Schrägfläche so abgeblasen, daß sich der Staub und die Körner getrennt lagern.

Die vom Forstassessor Dr. Schmidt in der Samenprüfungsanstalt zu Eberswalde vorgenommenen Untersuchungen haben bisher ergeben, daß der Same in den beiden zuletzt beschriebenen Maschinen keine äußeren Verletzungen erfährt und daß seine Keimkraft nicht leidet. Die Prüfungen sollen noch fortgesetzt werden, um zu erkennen, welcher von beiden Maschinen der Vorzug zu geben sein wird. Die Neuhaus'sche Entflügelungsmaschine ist jetzt in der Eberswalder Darre eingebaut worden.

Bei den bisherigen Prüfungen hat sich gezeigt, daß der Same, ob er nun durch Dreschen, Klopfen oder durch Maschinen entflügelt wird, eine mehr oder minder hellere Färbung annimmt. Dies wird auf eine gegenseitige Reibung der Körner beim Entflügeln zurückzuführen sein. Ob hierdurch eine ungünstige Beeinflussung des Kornes eintritt, so daß Schädigungen bei der Aufbewahrung oder später beim Wuchs der Pflanze vorkommen, soll demnächst exakt untersucht werden.

Die drei genannten Maschinen werden mit mechanischer Kraft angetrieben. Es werden in nächster Zeit noch weitere Versuche gemacht werden, sie auch für den Handbetrieb einzurichten. Der mechanische Antrieb hat aber bei ihnen wie bei der Windfege, die eine letzte Säuberung des Kornes vornimmt, den Vorteil, daß er andauernd gleichmäßig arbeitet. Beim Handbetrieb dagegen findet ein Schwanken statt durch Ermüdung des Arbeiters. Dadurch wird die Entflügelung weniger gleichmäßig und tritt keine reinliche

Digitized by Google

Scheidung zwischen gutem Samen und tauben Körnern ein, so daß guter Same dabei eher verloren gehen kann.

Bei den neueren Klenganstalten wird besonders darauf gehalten, daß bei der Samenreinigung kein Samenverlust vorkommt. Es ist daher die Einrichtung getroffen worden, daß der Same in geschlossenem Zuge die ganze Anlage automatisch durchläuft. Wie dies geschieht, wird am besten eine Beschreibung der Samenreinigung in Wolfgang veranschaulichen (Abb. 2 a u. b).

Dort kommt der ungereinigte Flügelsamen in einen Trichter, der auf dem Boden des vorderen Anbaues steht. Um ganz grobe Unreinigkeiten, wie einzelne Zapfen von vornherein zurückzuhalten, wird oberhalb ein Drahtsieb eingelegt. Je nachdem es sich um Kiefern- oder Fichtensamen handelt, ist es eng- oder weitmaschiger. Am unteren Ende des Trichters bewegt sich eine Schnecke, die den Flügelsamen zu einer Öffnung führt. Die Größe der Öffnung, die einstellbar ist, in Verbindung mit der gleichmäßigen Umdrehung der Schnecke, bewirkt eine genaue Menge des auslaufenden Samens, die so bemessen ist, daß die darunter stehenden Apparate sie gut verarbeiten können.

Der Same gelangt zuerst in ein Drehtrommelsieb, in dem die mittelgroben Beimengungen wie z. B. abgestoßene Zapfenschuppen abgesondert werden. Soll nur Kiefernsamen gereinigt werden, so würde ein Plansieb genügen. Für Fichtensamen, wie hier, ist aber ein solches nicht brauchbar, da sich die kleinen Haken der Fichtenzapfenschuppen in den Maschen einhaken. Sie würden das Sieb bald wie mit einem Panzer bedecken, über den der Same mit den Unreinigkeiten abrieselte. Bei den Umdrehungen des Drehsiebes haken sich jedoch die Schuppen wieder von selbst los. Beim Reinigen von Weißtannensamen muß das Drehsieb der stärkeren Verunreinigung des Samens durch die zermahlenen Zapfen wegen länger sein.

Der jetzt nur mit kleineren Unreinlichkeiten vermischte Flügelsame fällt darauf in eine Nockenentflügelungsmaschine. Auf dem Wege dorthin läuft er über einen Magneten, der alle noch beigemengten Eisenteile, wie kleine Nägel, Drahtenden u. dgl., abfängt. Beim Auslauf aus der Nockenwalze werden durch ein Gebläse, das die Luft durch die Maschine ansaugt, die größten Mengen der tauben Körner und die abgestoßenen und zermahlenen Samenflügel abgeschieden. Hiervon werden die leichtesten Teile in einen Zyklon abgeblasen, während die etwas schwereren Teile in der Maschine selbst entfallen.

Der entflügelte Same rieselt in eine Windfege, in der eine Nachreinigung von den leichten Teilen, die in eine Staubkammer abgeblasen werden, und auf fünf Schüttelsieben eine Absonderung der kleinen Beimengungen, namentlich der Spindelspitzen der Kiefernzapfen, erfolgt. Der reine Same sowie die abgesonderten Beimengungen werden unten in Säcken aufgefangen.

Digitized by Google

Im allgemeinen genügt ein einmaliger Durchgang des Samens in der Reinigungsanlage. Will man eine weitergehendere Scheidung von leichteren und schwereren Körnern herbeiführen, so muß der Same die Anlage zum zweiten Mal bei veränderter Windstärke des Gebläses durchlaufen. Dies dauert nur kurze Zeit. Bei einer Neuanlage wird man aber gut tun, unter der Windfege noch eine zweite zur Arbeitsersparung einzubauen.

e) Bei der Samenaufbewahrung.

Wenn der Same nicht sofort zur Aussaat kommt, sondern gelagert werden muß, so ist es notwendig, ihn in Gefäße einzufüllen, die sauber, trocken, erwärmt, luftdicht verschließbar und durchsichtig sind. Diese sind in Räumen unterzubringen, die das ganze Jahr hindurch gleichmäßig kühl und dunkel sind. Nur so ist es möglich, ihn vor Lebensbetätigungen zu bewahren, die seine Keimkraft schwächen würden.

Größere Blechgefäße mit Schraubenverschluß und Gummidichtung haben sich nicht bewährt. Sie sind schwer luftdicht und sauber zu halten und ihr Inhalt ist ohne Öffnung nicht durch Sicht zu prüfen. Auch grüne Ballonflaschen eignen sich deswegen wenig. Außerdem sind sie unhandlich und leicht zerbrechlich. Bei ihrer Größe ist ein Verlust von Samen durch Bruch der Flasche oder beim Verderben von Körnern beträchtlich.

Die in meiner Abhandlung vom Jahre 1921 vorgeschlagenen Standflaschen von mittlerer Größe aus weißem oder halbweißem Glase haben sich dagegen sehr gut bewährt. Sie sind in den Darren zu Wolfgang, Jatznick und Annaburg in großen Mengen zur Verwendung gekommen. Ist der Stopfen gut eingeschliffen, so dringt keine Feuchtigkeit hinein. Eine so verschlossene Flasche mit eingelegtem Hygrometer wurde vom Oberförster Thieleke in Jatznick tagelang unter Wasser gelagert, ohne daß der Zeiger sich bewegte. Notwendig ist es, Flasche und Stopfen mit gleichlaufenden Nummern zu versehen, damit beim Flaschenspülen kein Vertauschen der Stopfen vorkommt.

Die Flaschen müssen vor der Füllung gut gesäubert und auf einem Gestell mit dem Hals nach unten in einem besonders warmen Raume aufgestellt werden, damit der Same in gut ausgetrocknete, warme Flaschen kommt. Hierzu eignet sich in der Sicherheitsdarre der Raum hinter der Heizung vorzüglich. Nach der Einfüllung des Samens und der Beschriftung, die Auskunft über seine Herkunft, sein Gewicht, die Zeit des Darrens, sowie demnächst seiner Keimkraft gibt, muß er sofort in den Samenkeller gebracht werden. Durch die hier eintretende Abkühlung saugt sich der Stopfen noch fester in den Hals ein.

In den vorbeschriebenen Zapfenspeicher zu Wolfgang (Abb. 1a u. b) ist ein Samenkeller eingebaut, der rund 12000 kg Samen faßt. Der Keller, der gegen die

Digitized by Google

Außenwärme besonders gut geschützt ist, hat eine Grundfläche von rund 70 qm und eine lichte Höhe von 2,10 m. Die Glasstandflaschen haben einen Inhalt von 20 Liter (= 10 bis 11 kg Samen). Sie sind von einem Mann leicht zu handhaben und auf das dreiteilige Holzgestell zu bringen. Von den Gängen aus ist bei sparsamster Raumausnutzung der Same gut zu beobachten. Man braucht die Flaschen dazu nicht hervorzuholen, sondern dreht sie nur am Halse fassend herum. Der Raum hat zwei kleine Doppelfenster mit Verdunkelungsklappen, die eigentlich nur zur Lüftung während der Austrocknung des Mauerwerks notwendig waren. Die Beleuchtung findet jetzt ausschließlich durch elektrisches Licht unter Verwendung von Kabelbirnen zum Ableuchten der Flaschen statt. Für die Unterbringung von geringeren Samenmengen als 10 kg wird es gut sein, auch kleinere Flaschen dieser Art bereit zu halten, da der Sauerstoff der sonst reichlich in der Flasche verbleibenden Luft den Samen bei längerer Aufbewahrung ungünstig beeinflußt. Wenn der Same vor der Einbringung gesund und von bester Keimkraft ist, so läßt er sich nach vorliegenden Erfahrungen in dieser Weise viele Jahre ohne Verlust aufbewahren.

f) Beim Samenversand.

Der letzten Gefährdung ist der Same bei dem Versand an die Gebrauchsstelle und während der Aufbewahrung dort bis zur Aussaat häufig ausgesetzt.

Es ist jetzt meist üblich, ihn in Säcken zu verschicken. Diese schützen ihn nicht vor Durchfeuchtung bei Regen oder Schnee auf offenen Wagen oder auf den Güterbahnhöfen sowie vor Verlust beim Schadhaftwerden der Säcke. Solch angefeuchteter Same wird dann recht oft nicht sofort wieder sorgsam getrocknet. Im Gegenteil werden die Säcke noch in ungeeignete Räume gebracht, wo sie achtlos bis zur Aussaat liegen und der schwankenden Temperatur sowie der Feuchtigkeit, auch dem Mäusefraß ausgesetzt sind. So ist es erklärlich, daß die Prüfungsergebnisse von Proben auswärtiger Sendungen eine geringere Keimkraft ausweisen, als die Darre gewährleistete. Den Schluß des Leidensweges des Samens bildet dann der Verbleib des nicht in der Saatzeit verwendeten Restes. Selten wird er vom Empfänger sachgemäß für das kommende Jahr aufbewahrt. Wird er der Darre wieder zurückgeliefert, so wiederholt sich die Gefährdung beim Versand.

In diesem Versandwesen muß unbedingt Wandel geschaffen werden. Schon vor 500 Jahren verschickte der bekannte Nürnberger „Dannensewer" den Samen nicht in einem Sack, sondern in einem „Fäßlein". Man wird auf eine ähnlich gesicherte Verpackung zurückkommen müssen und zum mindesten Kisten nehmen. Der verstorbene Oberforstmeister Möller, der mit Nachdruck auf eine Verbesserung des Samenversandes hinwies, schlug als idealste Lösung die Benutzung von Glasflaschen hierfür vor. Weinflaschen,

Digitized by Google

an die er dachte, eignen sich der Schwierigkeiten der Einfüllung und des Verpackens wegen nicht. Inzwischen sind die guten Erfahrungen mit den vorbeschriebenen gläsernen Standflaschen für die Aufbewahrung des Samens gemacht worden. Solche Flaschen fassen Samen in jeder beliebigen Menge. Ihre Füllung und Verschließung geht schnell. Für die Verpackung müßten ganz gewöhnliche Kisten gefertigt werden, in die die Flaschen gerade hineinpassen. Zur Ausrundung erhalten sie Eckleisten innen, auf die der Deckel geschraubt wird. Der übrige Hohlraum wird mit den abgestoßenen Samenflügeln ausgestopft. Glas und Flasche gehen an die Darre wieder zurück. Dazu braucht der Deckel, auf dessen Rückseite die Darradresse eingebrannt ist, nur umgedreht zu werden. Eine Glasflasche, die rund 10,5 kg faßt, kostet etwa 4 M. Nimmt man die Kosten einer Kiste auf annähernd denselben Preis an, — bei größeren Bestellungen werden sie erheblich billiger werden — so würde die Verpackung rund 8 M. betragen. Dagegen würden 10,5 kg Samen von 85% Keimfähigkeit, beim Herabgehen der Keimkraft um nur 2% durch die Schädigungen bei dem Versand einen Verlust von 1 kg Samen (zur Zeit = 25 M.) an Wirtschaftswert nach der Haackschen Tabelle erleiden. Die Kosten der einmaligen Anschaffung von Glas und Kisten betragen erst ein Drittel des öfter wiederkehrenden Samenverlustes. Das durch die Flasche vermehrte Frachtgewicht wird nicht von Belang sein. Diese Versendungsart wird jetzt in den größeren preußischen Staatsdarren erprobt.

Überschauen wir zum Schluß die Beschaffungsfrage des Waldsamens, insonderheit des Nadelholzsamens, so ist es klar, daß in den Kulturländern trotz der verschwenderischen Ausstreuung des Samens von den Bäumen und der regen Bemühungen um die Selbstverjüngung des Waldes, z. Zt. ein genügender natürlicher Nachwuchs nicht zu erreichen ist. Da heißt es, die vom Schöpfer dem Menschen verliehenen Gaben des Geistes und der Willenskraft ausgiebig zu benutzen, um die in Jahrzehnten entstandenen Mängel und Schäden zu beheben. Wenn die Wissenschaft danach auf dem mit Erfolg beschrittenen Wege fortfährt und Hand in Hand mit ihr die Praxis die so gewonnenen Erfahrungen durchführt, wird es schon gelingen, einen wuchsfreudigen, ertragreichen Wald zu schaffen und zu erhalten.

Digitized by Google

Die Abhängigkeit der Höhenbonität und der Bodenflora der Kiefer vom Feinerdegehalt und Untergrund gewisser diluvialer Sandböden.

Ein Beitrag zum „eisernen Gesetz der Örtlichkeit" aus der Oberförsterei Chorin und Nachbargebieten.

Vorbericht.

Von Dr. Friedrich Karl Hartmann.

Der zu einem gewissen Abschluß gelangte Dauerwaldstreit hat eine ungemein reinigende Wirkung insofern gehabt, als er für die Wissenschaft und Praxis Resultate gegeben hat, die sich kennzeichnen lassen einerseits durch den gewaltigen Einfluß des Standortes auf die Bestände, andrerseits durch eine gewisse innerhalb der natürlichen Grenzen der Standörtlichkeit eingeschränkte Beweglichkeit der Wirtschaft, etwa im Rahmen des Möller'schen Dauerwaldgedankens mit den Gernlein'schen Einschränkungen. Die vorliegende Arbeit verfolgt keine tendenziösen Ziele im Zusammenhang mit diesem Streit, sie hat lediglich den einen Zweck, einen Beitrag zu liefern zur Klärung der natürlichen Ursachen für die wechselnde Wuchsfreudigkeit der Kiefer und den Grad der natürlichen Beimischung einiger ihrer Mischholzarten auf verschiedenen Bodentypen des nordostdeutschen Diluviums. Sie ist aus der Beobachtung heraus entstanden, daß Wuchs und Bodenflora gleichaltriger und gleichbehandelter reiner Kiefernbestände auf kleinstem Raum außerordentlich stark variieren können, so daß der Grund hierfür von vornherein in verschiedenen Bodenverhältnissen zu suchen sein mußte. Die vorliegenden Untersuchungen stehen auch außer Zusammenhang mit den Wiedemann'schen Untersuchungen in dem Lehrrevier Eberswalde (4). Die Ergebnisse meiner dort auf persönlichen Wunsch von Herrn Professor Wiedemann vorgenommenen bodenfloristischen Beobachtungen, über deren Ergebnisse ich a. a. O. kurz berichten durfte, decken sich mit den hier zur Veröffentlichung kommenden, soweit es sich um vergleichsfähige Boden- und Bestandesverhältnisse handelt. Die letzteren leiten sich im wesentlichen von abteilungsweise vorgenommenen Aufnahmen der gesamten Lehroberförsterei Chorin und einzelner Nachbargebiete her.

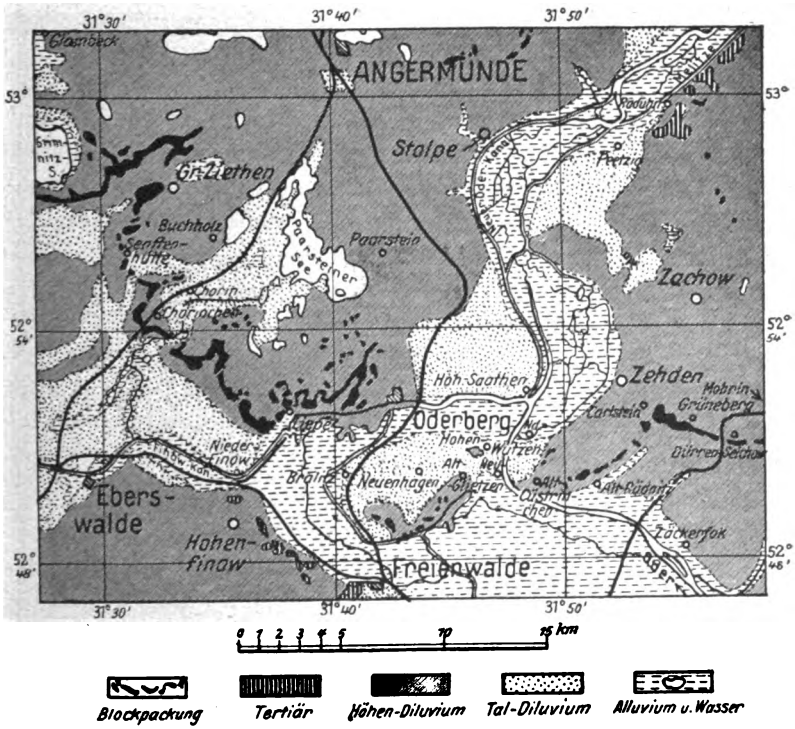
Es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. Dengler auch an dieser Stelle meinen ergebensten Dank dafür aussprechen zu dürfen, daß mir diese interessante Aufgabe zuteil wurde, aus der sich alsbald eine große Zahl weiterer Probleme ergab, deren Bearbeitung zum Teil begonnen, zum Teil fast abgeschlossen aus dienstlichen Gründen unterbrochen werden mußte. Dies war auch der Grund, weshalb ich mich zur Veröffentlichung dieser Teilarbeit im Rahmen einer die Untersuchung der kausalen Zusammenhänge zwischen Kiefernwachstum und Standortsfaktoren betreffenden Arbeit für die nachstehend aufgeführten Bodentypen entschlossen habe. Zudem gibt

Digitized by Google

mir mein derzeitiger dienstlicher Wohnsitz, die Oberförsterei Zicher in der Neumark, die in ihrer geologischen Beschaffenheit (Sandr) einzelnen Teilen der Oberförsterei Chorin sehr ähnlich ist, für die Untersuchung der obigen Fragen wertvolles Vergleichsmaterial, das — mit gütigem Einverständnis des Herrn Revierverwalters Forstmeister Bohl — zunächst für die praktischen Bedürfnisse des Reviers gesammelt, nach Untersuchung des Zuwachsganges der Bestände bei verschiedenen Bodenverhältnissen (besonders hinsichtlich der Unterlage) den Einfluß der Bodenbeschaffenheit auf das Bestandeswachstum aufs weitgehendste belegen wird.

Das Untersuchungsgebiet und Allgemeines.

In nordwestsüdöstlicher Richtung durchzieht als Teil des sogenannten Paarsteiner Bogens ein an Steinen und Blöcken reicher Endmoränenbogen die Oberförsterei Chorin. Kommend von NW., verläuft er hart westlich der



Orte Senftenhütte, Chorinchen und Chorin in dieser Richtung etwa bis zum Forsthaus Grenzhaus, hier nach O. bezw. NO. umbiegend und in östlicher Richtung weiterstreichend an den Orten Liepe und Oderberg vorbei, um sich östlich der Oder fortzusetzen in den Endmoränenzug, der von Zehden über Mohrin nördlich der Orte Wartenberg und Rosenthal nach Bernstein als ein Abschnitt der großen Baltischen Endmoräne die nördliche Neumark durchzieht

Digitized by Google

und die Stillstandlage des abschmelzenden Inlandeises charakterisiert, das seine Schmelzwässer nach Süden in das gewaltige Thorn-Eberwalder Urstromtal ergoß. Südlich dieses in ostwestlicher Richtung verlaufenden Endmoränenzuges erstreckt sich das z. Z. in Untersuchung befindliche Gebiet der Oberförsterei Zicher mit ihrer riesigen Sandrfläche, die hinsichtlich ihres Untergrundes außerordentlich große Unterschiede, häufig auf kleinstem Raum, aufweist.

Die infolge ihres wesentlich kürzeren Transportes bedeutend weniger zerriebenen und ausgewaschenen Sandr sind (zum Unterschiede gegen Zicher) im Bereich der Oberförsterei Chorin in einem schmalen Streifen nach der Abflußseite hin der Endmoräne vorgelagert. Der Grund dafür liegt darin, daß hier die Talterrasse gegen die Hochflächen (Sandr) von Chorin nicht in einem scharfen Rande, sondern auf die ganze Länge dieses Endmoränenstückes durch die unmittelbar zu Tal abfließenden Schmelzwässer stark abgeböscht ist. An diese Böschung schließt sich zunächst das gröbere, z. T. kiesige Material der ebenfalls dem oberen Diluvium angehörenden Talgrande [1]) an, das mit zunehmender Entfernung vom Ausgangspunkt der Verfrachtung, dem Endmoränenbogen, immer feiner wird, gleichzeitig aber auch einer stärkeren Auswaschung unterliegt. Die unmittelbar an die Hochflächensande anschließenden Talgrande (Försterei Kahlenberg) sind daher in vielen Fällen noch sehr kalkreich (brausen häufig bei der HCl-Probe auf!), während diese Eigenschaft den weiter transportierten Talsanden des westlich vorgelagerten Teiles der Eberswalder Stadtforst und den noch weiter verfrachteten Biesenthaler Talsanden in den meisten Fällen nicht mehr zukommt.

Das einheitliche Gebiet der Choriner Talgrande ist hier und da unterlagert von schichtungslosen Tonmergelnestern (z. B. bei Polenzwerder) als Resultat feinsten Abhubes der durch die Gletscherwässer bearbeiteten Grundmoräne.

Hinter (östlich) dem Endmoränenbogen umfaßt das Gebiet der Oberförsterei Chorin noch einen Teil der Grundmoräne mit ihrem von einer mehr oder minder starken Sanddecke überlagerten Geschiebemergel (Försterei Liepe). Im nordöstlichen Teil der Oberförsterei endlich befindet sich ein größeres Beckensandgebiet, welches im Süden von der Grundmoräne, im Westen von dem nördlichen Teile der Endmoräne eingeschlossen wird und sich durch relativ hohen Grundwasserstand auszeichnet (Försterei Theerofen, Jagen 146—154).

Gegenüber allen bisherigen der alten bezw. höheren Talsandstufe angehörenden Sanden sind in einem Falle noch diejenigen der niederen Stufe

[1]) Der Höhenunterschied ist nach den Erläuterungen zur geologischen Karte zwischen dem Höhensand, auf dem der „Amtsweg" in etwas über 60 m Meereshöhe entlangführt, und der Straße Sandkrug-Niederfinow, die bereits im Tale (38 m hoch über NN) in kaum $^3/_4$ km Entfernung parallel zum Amtsweg läuft, über 22 m!

Digitized by Google

untersucht worden, die bereits der Alluvialzeit gehören, waldbaulich sich aber von den älteren Talsanden kaum unterscheiden (Jagen 41).

Die ihres Feldspatreichtums wegen sogenannten Spatsande finden sich in Teilen der Oberförsterei Eberswalde und in einem schmalen Streifen im Südwesten der Oberförsterei Chorin im Tale, wo sie waldbaulich fruchtbare Böden abgeben (Jagen 79, 68, 56, 41).

Der Abfall des Talgrande der Försterei Kahlenberg mit seinen Alluvionen geht sehr plötzlich und steil vor sich. Der Höhenunterschied beträgt etwa 25 m auf wenige Meter Entfernung.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß in den Choriner Böden und denjenigen ihrer Nachbargebiete gewissermaßen das Produkt einer natürlichen Schlämmanalyse vorliegt, entstanden nach ähnlichen Prinzipien, wie sie heute den Verfahren im Laboratorium zugrunde liegen. Diesen Prinzipes einfaches Geheimnis lautet: Je feiner das in Wasser verfrachtete Korn, desto länger hält es sich in der Schwebe. So erklärt sich die zunehmende Feinkörnigkeit unserer Sandböden mit der Länge des Transportes im Wasser, bis endlich eine Korngröße zur Ablagerung kommt, die auch der Verfrachtung durch den Wind nicht mehr zu widerstehen vermag. Alsdann tritt auf solchen Böden, wie bei den meisten Talsanden, Dünenbildung ein. Letztere findet sich daher gewöhnlich nicht auf den Talgranden und Sandrn.

Die Bedeutung der mechanischen Analyse nach Atterberg für die Bonitierung der Sandböden hat Albert jüngst in seinen drei grundlegenden Arbeiten (1, 2, auch 3) nachgewiesen. Es wird sich auch in Zukunft darum handeln müssen, die geologisch und waldbaulich so verschiedenen diluvialen Sandbodentypen in erster Linie auf ihren Feinerde- und Schluffgehalt (Grenze zwischen wasserdurchlässigem Grobsand und wasserhaltendem Feinsand bekanntlich bei 0,2 mm Korngröße) zu analysieren, ohne die chemische und biologische Seite der Standörtlichkeit bei der Untersuchung zu vernachlässigen [1]) und für jeden Typus die natürlichen Grenzen der Wuchsleistung für die einzelnen Holzarten an Hand von Höhen- und Zuwachsmessungen zu bestimmen. Hiervon unabhängig, aber im Zusammenhang damit stände dann die weitere Aufgabe zu untersuchen, in welchem Grade durch Maßnahmen der Wirtschaft (Humusanreicherung durch Reisigdüngung, Einbringung von Mischholz, Lichtungen usw.) eine Besserung der Standörtlichkeit innerhalb der durch die Natur gegebenen Grenzen möglich ist, eine Aufgabe, die sich Wiedemann (a. a. O.) für einzelne Dauerwaldreviere, Wittich (5) für Reviere mit intensiver Bodenbearbeitung (Biesenthal und Hohenlübbichow) gesteckt hatten. Gerade

[1]) Daß vergleichende Untersuchungen auch nach dieser Seite hin notwendig sind, zeigen die Vaterschen Analysen (Thar. Forstl. Jahrb. 73, 1922 S. 64 ff.) von sächsischen Böden mit dem Ergebnis: Trotz hohen Feinerdegehaltes bei geringem Nährstoffgehalt (bezogen auf diesen) geringe Bonitäten.

Digitized by Google

diese Arbeiten Alberts, Wiedemanns und Wittichs zeigen mit aller Deutlichkeit übereinstimmend, daß es natürliche Grenzen hinsichtlich der Produktionssteigerung gibt, über die auch die theoretisch und dauerwaldphilosophisch bestfundierte Theorie nicht hinwegtäuschen kann. Die Ergebnisse der genannten Arbeiten, die in mancher Hinsicht durch die vorliegenden Untersuchungen eine weitgehende Bestätigung finden, lassen aber schon heute nicht nur für die wissenschaftliche Forschungsrichtung im Waldbau, sondern auch für das Vorgehen der Praxis ausschlaggebende Schlüsse zu: Der Frage nach der Steigerungsfähigkeit der Standortsgüte muß zunächst diejenige vorangestellt werden, welche lautet: Wie nutze ich die mir anvertrauten Standorte mit den heranzuziehenden Beständen zwecks Erzielung von Höchsterträgen richtig aus? Für kein Wuchsgebiet ist die Beantwortung dieser Frage so bedeutungsvoll wie für die oft auf Schritt und Tritt wechselnden norddeutschen diluvialen Sandböden. Die nachfolgenden Untersuchungen beziehen sich auf die folgenden diluvialen Bodentypen innerhalb des vorerwähnten Untersuchungsgebietes: Endmoräne, Sandr, Talgrande (Talsande nur im Vergleich), Spatsand, Beckensand und Alluvialsand.

Die einzelnen den Höhenwuchs der Kiefer, ihre Bodenflora und die natürliche Beimischung von Laubhölzern beeinflussenden Bodenfaktoren sind nach ihrer besonderen Einwirkung als Untergrund, Grundwasser, Körnigkeit usw. jeweils besonders hervorgehoben, so daß bei den einzelnen im nachfolgenden besprochenen Bodentypen die spezielle Einwirkung des tieferen Untergrundes, der Feinkörnigkeit oder des Grundwasserspiegels auf den Wuchs der Kiefer und die Zusammensetzung der Bodenflora usw. zum Ausdruck kommt.

Wenn ich in diesem Zusammenhange der Bodenflora eine besondere standortsanzeigende Bedeutung einräume, so könnte es auf den ersten Blick scheinen, als ob ich in diesem Punkte meine Ansicht über die Rolle der Bodenflora im Walde seit meiner Eichenarbeit (6) geändert hätte. Dort war ich auf Grund meiner floristischen Analysen in westdeutschen Eichenbeständen zu der Erkenntnis gekommen, daß es im wesentlichen zwei verschiedene floristische Typen in reinen Eichenbeständen gibt: einen kraut- und süßgrasreichen Typus auf normal zersetzten, gesunden Böden und einen Angertypus auf anormalen zersetzten Böden. Die Bonität als solche charakterisierte sich nur indirekt durch Zunahme des Bestockungsprozentes und der Artenzahl auf den besseren Bonitäten unter sonst gleichen Bedingungen (vor allem gleiches Bestandesalter und gleichen Schlußgrad vorausgesetzt). Im übrigen war die Flora in erster Linie abhängig von Bestandesschluß und Bestandesalter. In verstärktem Maße gilt dieses auch a priori für die Buche.

Die Erfahrungen mit der Bodenflora dieser Laubholzböden und -Bestände stehen in keinerlei Widerspruch zu denjenigen, die ich im Laufe der letzten drei Jahre auf diluvialen Kiefernböden weitester Bonitätsspannung

Digitized by Google

machen konnte. Die Erträge von Eichenbeständen auf Böden unter einer III.—IV. Kiefernbonität[1]) würden sich schwerlich noch in den Rahmen einer Eichenertragstafel[1]) einfügen lassen. Ein Boden von der Qualität einer I. Eichenbonität dürfte im allgemeinen absolut wohl noch über einen solchen erster Kiefernbonität zu stellen sein, und ein Boden III., d. h. letzter Eichenbonität dürfte gewiß kaum unter einer III/IV. Kiefernbonität liegen, soweit eben diese auf die Holzart bezogenen Bonitäten überhaupt einen Vergleich untereinander zulassen. Aus dieser Überlegung ergibt sich von selbst der große Unterschied in der absoluten Spannung von fünf Kiefern- bezw. drei Eichenbonitäten. Die Spannung der ersteren ist viel größer als die der letzteren, m. a. W. die anspruchsvolle Eiche verlangt für einen Wachstumsgang nach ihrer letzten Bonität einen absolut besseren Boden als die Kiefer für einen solchen nach ihrer letzten Bodenklasse. Dementsprechend ist es einleuchtend, daß auch die Kiefernbestandsflora unter sonst gleichen Verhältnissen (insbesondere gleiches Alter und gleichen Schluß vorausgesetzt) die Bodenverschiedenheiten wiederspiegelnd, eine größere Verschiedenartigkeit in ihrer Artzusammensetzung und Üppigkeit haben kann, als dies theoretisch bei der Eichenbestandsflora der Fall sein kann. Trotzdem wird man im folgenden auch mancherlei Parallelen zwischen beiden Florenarten finden.

Hinsichtlich des Einflusses des Kiefernbestandes auf die Flora bedarf es der Erwähnung, daß weder Alter noch Bestandesschluß für das Ankommen der Flora einen so ausschlaggebenden Einfluß hat wie bei allen Schatthölzern, aber auch noch bei den jüngsten Altersklassen der Eiche. Der Einfluß des Lichtfaktors tritt schon mit beginnender natürlicher Reinigung im Kiefernbestande sehr zurück. Die Mehrzahl der Bodenpflanzen des älteren Bestandes erscheinen auch in normal geschlossenen Beständen schon gewöhnlich im frühen Stangenholzalter, sobald der Einfluß des Kahlschlages mit seiner Zerstörung der Altbestandsbodendecke durch mechanische Mittel und die Schlagflora überwunden sind. Mit Ausnahme der die Schlagflora bildenden Arten werden sogar manche Arten, die sich auf den sog. Balken zwischen den Kulturstreifen zu erhalten vermögen — Vollumbruch natürlich ausgeschlossen —, vom Altbestand in den neu begründeten übernommen. Sie überwinden zwar das Dickungsalter nur kümmernd und vegetativ, ein Stamm kommt aber durch und stellt die Verbreitung mit fortschreitendem Bestandesalter sicher. Ein gefährlicher Konkurrent ist in diesem kritischen Alter das Hypnum für alle höheren Pflanzen. Aber Süßgräser oder Aira, gute oder geringere Kräuter und dergl. — je nach Bodenart (vergl. später) — erhalten sich immer in einigen Exemplaren in sterilem Zustande. Erst zur Fruktifikation dieser Arten bedarf es eines etwas

[1]) Den hier erwähnten Kiefernbonitäten liegt die Schwappach'sche Kiefernertragstafel von 1908, für die Eichenbonitäten diejenige von Schwappach 1905 zugrunde.

Digitized by Google

größeren Lichtgenusses, den ihnen in der Regel bereits das junge, spätestens das mittlere Stangenholz gibt. Lediglich die Heide scheint das kritische Dickungsalter nicht zu überstehen, sie wird von dem üppig wuchernden Hypnum erstickt, demselben Moos, das auf der freien Kultur in erster Linie auf ihren Schutz angewiesen war! Für die schnelle und üppige Verbreitung einzelner Arten alsdann (insbesondere der „Segge" Calamagrostis epigeios, von Carex hirta, in gewissen Grenzen auch der Himbeere, Brombeere, des Adlerfarns, einzelner Süßgräser, selbst der Heidel- und Preißelbeere u. a.) kann allerdings auch dem Bodenlichte [1]) eine gewisse Bedeutung als Minimumfaktor zukommen.

Beziehungen zwischen dem Verlauf des Arealprozentes einer „unbestockten Fläche" und dem Bestandesalter, die in den a. a. O. untersuchten Eichenbeständen gefunden waren, sind im Kiefernwalde nach den vorstehenden Betrachtungen natürlich nicht zu erwarten. Einen Ausnahmefall könnten eventl. Vollumbruchflächen bilden.

Die Untersuchungsergebnisse.

In der S. 230 eingehaltenen Reihenfolge sollen im Folgenden die einzelnen Bodentypen eine waldbaulich-bodenkundlich-bodenfloristische Charakteristik erhalten. Von den Ergebnissen der Schlämmanalysen [2]), Untergrundbohrungen usw. können hier im allgemeinen für jeden Bodentyp nur die Mittelzahlen gegeben werden, da in dem knappen Rahmen dieser Arbeit Unterschiede im Standort auf kleinstem Raum höchstens gestreift werden können. Vom Mittel abweichende Extreme sind, wo von Interesse, besonders vermerkt, um das Bild plastischer zu gestalten.

I. Endmoräne.

Näher untersucht sind von dem sog. Paarsteiner Hauptbogen die Spezialbögen von Chorin und Liepe. Dieser ganze Teil ist von einer mehr oder minder starken, in ihrer Mächtigkeit häufig wechselnden, gewöhnlich, aber nicht immer feinerdereichen (vergl. Tab. 1) Sandschicht bedeckt, die je nach ihrer Mächtigkeit bald der Buche, bald der Kiefer, gewöhnlich aber der Buche die Vorherrschaft einräumt. Lehmreiche Partien sowohl der End- wie ganz besondes der hinterliegenden Grundmoränenlandschaft mit ihrem teils anstehenden, teils unterliegenden Geschiebemergel tragen auch gute Eichen.

Reine Kiefernbestände erweisen sich hier nur dann als wirklich standortsgemäß, wenn über der Blockpackung oder dem Lehm sich wenigstens eine etwa 1 m mächtige Sanddecke befindet. Solche Partien bilden gute bis sehr gute Kiefernbonitäten. Die Buche findet sich in diesen Beständen reichlich durch Häher saat ein.

[1]) Im Sinne Rubners (9, S. 27).

[2]) Etwa 15 aus der Oberkrume, über 50 aus dem Untergrund.

Digitized by Google

Tabelle I.

Obj.	Jag.	Bestand Boden	Bodenflora	Bodentiefe der Probe	Mechanische Analyse (Atterberg) über 2 mm	2,0 bis 0,2	0,2 bis 0,02	0,02 bis 0,002	unter 0,002	Summa Grob-	Summa Fein-
Chorin	60a	Alt. Bu.-stangh. III. mit Kie, ho. W-Hang, lehn, sand. Lehm	Leichte Begrünung von Agrostis vulg., vereinzelt Oxalis	50 cm	12,63	30,94	45,75	10,68		43,57	56,43
				100 "	—	0,99	91,14	7,87		0,99	99,01
				200 "	—	1,93	92,34	5,73		1,93	98,07
				280 "	—	1,21	92,44	6,35		1,21	98,79
Chorin	105a	Bu 100 j., II/III mit ho. Kie, 100 J., II sanfter Nordhang	Spärlich Glechoma hederac. Erdbeere Oxalis	1—20 cm	3,33	69,17	25,35	2,15		72,50	27,50
				50 "	2,48	61,07	33,70	2,75		63,55	36,45
				100 "	Ähnlich wie in 50 cm						
				160 "	Blockpackung						

Die Flora hängt in den reinen Buchen- oder Kiefern-Buchen-Mischbeständen in erster Linie von der Holzart bezw. dem Bestande, seinem Alter, seinem Schluß oder dem Mischungsverhältnis der einzelnen Holzarten zueinander ab. Da in diesem Bericht lediglich die Zusammenhänge zwischen Boden, Wuchs und Flora der Kiefer berücksichtigt werden sollen, kommt von der Flora nur diejenige in Frage, die sich auf reinen Kiefernpartien (Horsten und Gruppen, die den Buchen beigemischt sind) auf diesem Bodentyp einfindet.

Wer aufmerksamen Auges die ausgedehnten Buchenbestände eines solchen Endmoränenbogens durchwandert, wird aus weiter Entfernung schon an der Bodenvegetation die einzelnen beigemischten Kiefernhorste erkennen, ohne daß sein Auge auf Borke oder Krone gerichtet werden braucht. Die unter diesen eingesprengten Kiefernhorsten besonders üppige Flora, die sich unter dem Einfluß von Licht und Bodenkraft herausbildet, besteht gewöhnlich aus einem bunten Gemisch von Süßgräsern[1]), milden Kräutern, Sträuchern und Halbsträuchern, im einzelnen häufig aus der Süßgrasmischung von Dactylis glomerata, Brachypodium silvaticum und den horstweise [2]) auftretenden Brachypodium pinnatum, Holcus lanatus Agrostis vulgaris, Festuca gigantea, Poa nemoralis, vereinzelt eingesprengt aus dem Nachbar-Buchenbestand auch Melica uniflora, Elymus europaeus, Bromus asper, Festuca heterophylla, in Mulden und auf unmittelbar an-

[1]) Definition s. diese Zeitschrift 1923 S. 624 mit den Modifikationen hinsichtlich des Säuregrades 1925 S. 333.

[2]) Die Bezeichnungen „horst- und gruppenweise" sind hier nicht im botanischen, sondern waldbaulichen Sinne zur Charakterisierung des zusammenhängenden Vorkommens gewisser Bodenpflanzen gebraucht. Ein floristischer Horst umfaßt etwa einige Ar, eine Gruppe mindestens einen Quadratmeter.

Verbreitungsskala: deckend, zahlreich oder häufig, mehr vereinzelt, vereinzelt, sehr vereinzelt.

Digitized by Google

stehendem Lehm Aira caespitosa; spärlich Calamagrostis arrhundinacea. Im übrigen in kleinen Horsten Carex hirta; Luzula pilosa. Das auf dem Sandr, vielfach auch den Talgranden und Talsanden häufige Sandrohr (die märkische „Segge" Calamagrostis epigeios) kommt auch auf diesem üppigen laubholzfähigen Bodentyp, wenn auch in beschränkterem Umfange, vor, soweit die Lichtverhältnisse es gestatten. Diesen zahlreichen Süßgräsern mischt sich eine ebenso artenreiche Krautflora bei, die abgesehen von den auf den kalkreichen Talgranden aufgeführten Arten im wesentlichen noch die folgende Zusammensetzung zeigt: Asperula odorata, der Waldmeister, Oxalis acetosella, der Sauerklee, Fragaria vesca, die Erdbeere, Stachys silvatica, Lactuca muralis, Scrophularia nodosa, Euphorbia cyparissias, Möhringia trinerva, Vicia sp. und cracca, Orobus-Arten stellenweise Circaea lutetiana uud intermedia, Geranium Robertianum, ausnahmsweise Galium mollugo und verum, häufiger aparine, in Mulden besonders die Brennessel Urtica dioica. Von den Farnen tritt als ständiger Begleiter dieser Kiefernhorste der Adlerfarn Pteris aquilina, mehr vereinzelt Nephrodium spinulosum und filix mas auf, der Adlerfarn häufig mit einer geschlossenen Decke von Hypnum Schreberi und purum sowie Oxalis im Schatten seiner üppigen Wedel. Von den Halbsträuchern und Stauden finden sich hier häufig insbesondere die Brombeere und Himbeere, von den Sträuchern häufiger der Weißdorn Crataegus oxyacantha, der Schwarzdorn Prunus spinosa, der schwarze Hollunder Sambucus niger, die Rose Rosa canina, in Strauchform auch die Eberesche Sorbus aucuparia. Von den Moosen bevorzugen diesen Standort, soweit die bestandesklimatischen Voraussetzungen für sie in den Kiefernhorsten gegeben sind, die Laub- und Astmoose Minium undulatum, cuspidatum, punctatum u. a., Hylocomium splendens, triquetrum, vereinzelt brevirostre, Thuidium tamariscinum, Hypnum purum und Schreberi; vereinzelt Polytrichum formosum, Catharinea undulata — Plagiothecien, Brya, Dicranella u. a.

Das nach den Beobachtungen Wiedemanns End- und Grundmoränen häufig eigene, aber auch im Frankfurter Stadtforst seltene Heidelbeerkraut (Vaccinum myrtillus) fehlt diesen End- und hinterliegenden Grundmoränenteilen entweder ganz oder tritt hier nur in Spuren auf. Diese Beobachtung scheint mit der Tatsache im Zusammenhang zu stehen, daß in den hier standortsgemäßen Buchenbeständen das Buchenlaub schnell zersetzt wird, so daß bei lichterer Stellung mit einer Rohhumusbildung in den seltensten Fällen zu rechnen und die Konkurrenzfähigkeit der Heidelbeere mit den hier ankommenden Süßgräsern dadurch außerordentlich eingeschränkt ist (vergl. hierzu auch die Unterschiede zwischen Frankfurt und Bärenthoren in Wiedemann a. a. O.).

Sämtliche Kiefernbestände dieses Bodentyps entsprechen nach den bisherigen Feststellungen überall dort, wo die Blockpackung nicht zu nahe an der Oberfläche ansteht und somit eine für die Kiefer notwendige gewisse Tiefgründigkeit gewährleistet ist, einer I., I/II. oder II. Bonität. In diesem

Digitized by Google

letzteren Falle schon (II. Bonität) nimmt die Flora an Artenzahl und Üppigkeit ab, soweit eine solche Abnahme der Bonitätsklasse nicht in der erwähnten Flachgründigkeit ihre Ursache hat. Wo, wie hier, die Sanddecke ziemlich mächtig wird (z. B. Jagen 30, 29, 19 u. a.), assoziiert sich mehr und mehr mit dem obigen Typ die Aira flexuosa als Vertreterin der besseren mittleren und mittleren Kiefernbonitäten. Im Extrem kann dann aus dem üppigen Süßgrastyp ein Agrostis vulgaris — Aira flexuosa-Mischtyp mit einer Beimischung von Hypnum Schreberi und purum, Hylocomium splendens und einzelnen Süßgräsern wie Anthoxantum odoratum, evtl. Holcus mollis, Sieglingia decumbens, evtl. noch Dactylis mit gewöhnlich horstweiser Beimischung von Himbeere, Adlerfarn, Carex hirta, „Segge" usw. werden.

Naturverjüngungsversuche mit der Kiefer auf den stark vergrasten und verkrauteten Endmoränentypen dürften selbst bei intensiver Bodenbearbeitung kaum den gewünschten Erfolg haben. Es sind dieses entweder ausgesprochene Laubholzböden oder Böden, wo Kiefer-Buchen-Mischbestände hingehören bzw. die Kiefer mit Buche unterbaut werden müßte.

II. Sandr.

Das Choriner Sandr-Gebiet ist sowohl hinsichtlich des Untergrundes wie des Feinerdegehaltes verhältnismäßig ungleichmäßig beschaffen, jedenfalls im Vergleich mit den angrenzenden Talgranden. Das hängt mit der geringen Ausdehnung dieses Sandrstreifens zusammen: Nach der Seite der Endmoräne hin finden sich häufig auch wasserundurchlässige Schichten oder Blockpackungen im Untergrund, die von einer verhältnismäßig feinerdereichen, aber zugleich auch steinreichen Sanddecke überlagert sind. Nach der Seite der Talgrande zu dagegen, etwa westlich des erwähnten „Amtsweges", wird die Struktur der Sandr gleichmäßiger, auch etwas gröber, ohne daß im Untergrund hier wasserundurchlässige Schichten bisher festgestellt werden konnten. Das Grundwasser liegt sehr tief, bei 5 m wurde es nicht gefunden. Entsprechend dieser Bodenverschiedenheiten ist der Wuchs der Kiefernbestände und der Grad der Beimischung der Buche zur Kiefer sehr verschieden. Zur allgemeinen Charakteristik dieser Bodenart kann man zusammenfassend sagen, daß die Standortsklasse der Kiefer nicht unter eine II.—III. sinkt und die Buche sich über das ganze Sandrgebiet sporadisch beigemischt findet.

Die nachstehend gegebenen Durchschnittswerte der mechanischen Analyse aus diesem Gebiet (Tabelle 2) zeigen eine auffallende Ähnlichkeit mit den Bärenthorener Böden, wenigstens in der Oberkrume. Im Untergrund sinkt bei den letzteren der Feinsandgehalt um einige Prozente, während er bei den Choriner Sandrböden gleich bleibt bezw. nach unten hin sogar eine geringe Zunahme erfährt. Genau wie hier, hängt auch dort die „Güte" der Bestände im wesentlichen von dem Feinerdegehalt ab: von den 23 Analysen Albert's (Wiedemann (4), S. 34) haben 12 „gute" Bestände bis auf

Digitized by Google

2 mehr als 20% unter 0,2%, 5 sogar über 30%; 6 mittelgute bis auf einen zwischen 14% und 22% unter 0,2 während 5 schlechte bis auf einen zwischen 19 und 8% Feinerdegehalt haben. Die Choriner im Jag. 74 entnommene, dem Sandrgebiet zugeschriebene Bodenprobe der Albertschen Analyse entstammt dem Grenzgebiet der Talgrande, mit deren geringem Feinsandgehalt (siehe unten) sie sich auffallend decken. [1]) Ihr Unterschied gegenüber

Tabelle II.

Obf.	Jag.	Bestand Boden	Bodenflora	Bodentiefe der Probe	Mechanische Analyse: über 2 mm	2,0 bis 0,2	0,2 bis 0,02	0,02 bis 0,002	unter 0,002	Summa Grob-	Summa Fein-
Chorin	61 72b	Kie mit Bu sporadisch, teils unter-, teils zwischenständig. Bonität schwankend von I—II. bis II—III.	Süßgras-Aira flexuosa-Mischtyp mit einzelnen Kräutern und Farnen, insbesondere Himbeere, Erdbeere, Adlerfarn, ferner Hypnum Schreberi	Jag. 61 1—20 cm	8,5	66,74	16,75	4,78	3,23	75,24	24,76
				Mittel aus 50 cm	21,52	54,04	20,80	3,64		75,56	24,44
				Mittel aus 1 m	17,30	55,30	20,70	6,70		72,60	27,40
				Mittel aus 1,90 m	30,70	38,60	16,40	14,30		69,30	30,70
Zu obigen Mittelwerten gehören folgende Einzelwerte:											
	61			50 cm	32,30	49,8	15,20	2,70		82,1	17,9
	72b			" "	10,75	58,27	26,41	4,57		69,02	30,98
	61			100 "	17,2	64,2	14,4	4,2		81,4	18,6
	72b			" "	17,5	46,4	27,00	9,1		63,9	36,1
	61			190 "	51,7	42,6	3,50	2,2		94,3	5,7
	72b			" "	9,7	34,5	29,4	26,4		44,2	55,8
			Zum Vergleich:								
Chorin			nach Albert (Silva 1921)	Oberkrume	12	77	6	3	2	89	11
				Untergrund	12,5	82	2,8	1,8	0,9	94,5	5,5
Bärenthoren		Mittelwerte nach Albert (Wiedemann (1) S. 33)		Oberkrume	76,6		15,7	4,4	3,3	76,6	23,4
				Untergrund	83,0		13,3	2,7	1,0	83,0	17,0

unseren Durchschnittwerten, die aus der Mitte des Sandrstreifens entnommenen Proben entstammen (s. Tabelle II), ist daher schon ziemlich erheblich.

Ebenso wenig wie es sich bei den Choriner Sandrstreifen um ein bodenkundlich einheitliches Gebiet handelt, gilt dieses auch für die Flora. Allein

[1]) Herr Prof. Dr. P. G. Krause rechnet dieses in den „Erläuterungen zur geologischen Karte" als „Talgrande" bezeichnete Gebiet zu den Sandrn (laut persönlicher Mitteilung); damit würden auch die Talgrande zu den Höhensanden gehören und das gesamte Sandrgebiet eine weit größere Ausdehnung, ähnlich wie in der Oberförsterei Zicher, bekommen. Es würde sich alsdann um ein Gebiet handeln, das physikalisch wie chemisch und hinsichtlich des Untergrundes sehr verschieden ist (cf. III).

Digitized by Google

die Tatsache, daß der Grad der Buchenbeimischung der Kiefer hier sehr schwankt, muß sich bei dem großen Einfluß einer Laubschattholzart auf den Boden (nicht nur hinsichtlich des Bodenlichtes, sondern auch der Humusanreicherung und des Humuszustandes usw.) auch auf die Flora auswirken. Für die Beurteilung der Frage also, wie der Boden auf die Zusammensetzung der Flora einwirkt, kommen derartig gemischte Bestände nicht in Frage, weil sich der Einfluß des Bestandes von dem des Bodens nicht einwandfrei isolieren läßt. Die wenigen reinen Kiefernpartien des Choriner Sandrs entsprechen floristisch gewissermaßen einem Übergangstyp zwischen Geschiebemergelflora (End- oder Grundmoräne) mit mehr oder minder starker Sanddecke und Talgrandflora mit den oben erwähnten Nuancierungen. Diese Flora müßte man treffend wohl als Kampf-Flora bezeichnen: zwei von verschiedenen Seiten vordringende Florentypen suchen ihre Fronten auf dem schmalen Band des Choriner Sandrs ständig gegeneinander vorzuschieben, wobei bald der eine, bald der andere dominiert. Im allgemeinen läßt sich vielleicht sagen, daß die von der Moräne her eindringenden Süßgräser und die vom Talgrandgebiet übergreifende Aira flexuosa mit stärkerer Hypnum-Beimischung (Hypnum Schreberi, purum, Hylocomium splendens) sich zu einem Aira-Süßgrasmischtyp vereinigen, dem außer einigen Kleinkräutern vor allem reichlich Himbeere, Erdbeere, Oxalis, aber schon bedeutend weniger Waldmeister, und in großen Horsten „Segge" und Adlerfarn beigemischt ist; Carex hirta, Brachypodium pinnatum treten stellenweise in mehr oder minden großen Horsten hinzu. Zahlreich vertreten ist Luzula pilosa, von den Kräutern außer den genannten besonders die Zypressen-Wolfsmilch Euphorbia cyparissias, Campanula patula, eine Glockenblume, die unter der Endmoräne genannten Galium-Arten außer aparine, Viola canina vereinzelt riviniana und tricolor, Rumex acetosella, vereinzelt Johanniskraut Hypericum perforatum u. a. Von den Süßgräsern bevorzugen u. a. den Sandr Agrostis vulgaris, Holcus lanatus, vereinzelt mollis, Avena elatior, Anthoxantum odoratum, Festuca rubra, auch Poa pratensis. Von den Farnen hält sich außer dem Adlerfarn Nephrodium spinolosum, vereinzelt auch filix mas. Von Moosen sind außer den genannten Hypnum-Arten, die auf keinem Himbeer- und Adlerfarnhorst fehlen, zu nennen gelegentlich die oben erwähnten Mniumarten. An Sträuchern kommen vor Schwarzdorn (Prunus spinosa), Ebereesche, Rose. Heidelbeere erscheint in kleinen Gruppen gewöhnlich im Bereich älterer zwischenständiger Buchen. Meine vergleichenden Säurebestimmungen auf diesem geologischen Gebiet (7) ergaben in vielen Fällen eine etwas stärker saure Reaktion unter solchen beigemischten einzelstehenden älteren Buchen gegenüber der Umgebung unter reiner Kiefer, auch wenn sich noch keine Heidelbeere angesiedelt hatte. Der Grund für eine solche stärkere Azidität unter einzelnen Buchen gegenüber der Umgebung wird in der Verwehung des Laubes an die der Hauptwindrichtung abgekehrte Seite des Baumes und dortigen Ansammlung desselben

Digitized by Google

zu suchen sein, die ihrerseits wieder der säureliebenden Heidelbeere das Keimbett bereitet. Ihre Ausdehnung ist in diesem Gebiet wie im ganzen Reviere wie gesagt eine sehr geringe[1]).

Ein Vergleich der Flora mit derjenigen auf dem Bärenthorener Sandr liegt hier nahe. Wiedemann führt a. a. O. in seinen Betrachtungen über die Veränderungen des Bodenzustandes durch die Dauerwaldwirtschaft in Bärenthoren das Fehlen des Beerkrautes[2]), insbesondere der Heidelbeere, auf ihre hohen Ansprüche an die Wasserversorgung zurück, die diesem klimatischen Trockengebiet fehlt und die die Heidelbeere erst wieder auf den lehmigen Böden des Geschiebelehms und der Endmoräne in befriedigendem Maße findet. An ihre Stelle treten Pflanzen mit geringeren Ansprüchen an die Feuchtigkeit, von denen Wiedemann „je nach Lichtzutritt und Bodenzustand" folgende anführt: „Hypnum, Dicranum u. a. Moose, Heide, Flechten, einige Gräser und Blumen (vor allem Glockenblume)." Nun ist ja mit diesen nicht näher spezifizierten Angaben nicht allzu viel Vergleichsmaterial für die obigen floristischen Analysen gegeben. Immerhin gewinnt man eine Vorstellung über die Flora, wenn man die Angaben Hesselmans und meine gelegentlich eines kurzen Aufenthalts in Bärenthoren gemachten Beobachtungen zum Vergleich stellt. Zu einem abschließenden Urteil reichen allerdings meine flüchtigen Beobachtungen nicht aus. Für den Bärenthorener Sandr (Jagen 1—4, Zerbster Stadtforst Jagen 30 u. 31) gibt Hesselman[3]) als typisch an: Fragaria vesca, Viola canina oder Riviniana; Rosa sp., Dactylis glomerata, Filipendula hexapetala. Der Humus ist hier weniger sauer. Beide Angaben decken sich nun einerseits mit meinen Beobachtungen im dortigen Gebiet, anderseits mit den oben wiedergegebenen Erfahrungen aus dem Choriner Sandrgebiet. Nach Wiedemann (S. 30 a. a. O.) zeichnen sich die Sandr Bärenthorens durchweg durch besonders gutes Wachstum und „bessere Flora" aus, sowohl im Revier selbst, wie in seiner Umgebung, wodurch sie sich von den übrigen Teilen des Reviers, den Hochflächensanden unterscheiden. Ihr Feinerdegehalt scheint etwas höher zu sein als derjenigen der letzteren. Dasselbe gilt für den Kalkgehalt.

III. Talgrande und Talsande.

Das Choriner Sandrgebiet dacht sich, wie oben erwähnt, nach Westen ab in das hinsichtlich Feinerdegehalt und Untergrund verhältnismäßig gleichförmig beschaffene Gebiet des Talgrandes (Försterei Kahlenberg), dessen Süd-

[1]) Die Forstbeamten des Revieres können ihren Bedarf an Heidelbeeren im Revier nicht decken, sondern sind hierzu auf das Nachbarrevier Grimnitz angewiesen. Hinsichtlich des Grundes für das geringe Vorkommen der Heidelbeere in diesem und den nachstehend behandelten Gebieten wird auf die am Schlusse ausgeführten Bemerkungen hingewiesen.

[2]) In der Definition Ramanns, Bodenkunde 1911, S. 469. Rubner schlägt hierfür den Ausdruck „Beersträucher" vor.

[3]) In Wiedemann a. a. O. S. 48.

Digitized by Google

teil vom Hohenzollernkanal durchschnitten ist. Wie schon die Albertsche Analyse aus dem Grenzgebiet des Talgrandgebietes zeigte, nimmt der Feinerdegehalt ganz außerordentlich schnell ab und bleibt sich fast gleich von der Randjagenreihe 74—37 bis herunter zu den Jagen 67, 56, 55. Trotz des auffallend geringen Feinerdegehalts dieses ganzen Gebietes, dessen Mittelwert Tabelle III enthält, sinkt die Durchschnittsbonität dieses großen Kiefergebietes nicht unter eine II—III. Sie ist vielleicht eher noch etwas

Tabelle III.

Obf. Jagen	Bestände Boden	Bodenflora	Tiefe cm	Mechanische Analyse: über 2,0 mm	2,0 bis 0,2	0,2 bis 0,02	0,02 bis 0,002	unter 0,002	Summa Grob-	Summa Fein-
				Mittelwerte						
Chorin 56b, 64, 62, 96	Kiefer, I—II bis III, im Durchschnitt II—III	Teils Mischtypen von Süßgräsern m. Aira flexuosa, Hypnum Schreberi, purum, Himbeere, Erdbeere u. a. Kräuter, teils mehr reiner Aira-Hypnum-Typ.	1—20	5,33	82,09	7,82	2,65	2,26	87,42	12,73
			50	11,40	84,20	2,90	1,50		95,6	4,4
			100	14,10	79,20	4,80	1,90		93,3	6,7
			200	9,70	83,80	4,90	1,60		93,5	6,5
			280	26,3	71,4	1,70	0,60		97,7	2,3
Zu den vorstehenden Mittelzahlen gehören folgende Extreme in den einzelnen Fraktionen.										
		geringste Werte	1—20	0,0	76,84	4,52	1,63	0,92		
		größte "	1—20	15,5	85,57	10,07	4,12			
		geringste "	50	0,4	68,9	2,0	0,6			
		größte "	50	27,0	96,2	4,0	2,1			
		geringste "	100	0,8	56,15	1,4	0,5			
		größte "	100	31,9	95,6	9,25	3,15			
		geringste "	200	2,9	74,7	0,2	0			
		größte "	200	18,5	92,0	8,75	3,86			
		geringste "	280	2,3	32,0	0,2	0,3			
		größte "	280	62,5	97,0	4,5	1,0			
Extreme Werte des gesamten Grob- und Feinsandgehaltes der verschiedenen Bodenprofile										
56b 64		geringster Wert für Feinsand in . . .	1-20cm Tiefe						92,34	7,66
		größter " " " " . . .	" "						83,87	16,13
62 64		geringster " " " " . . .	50 "						96,6	3,4
		größter " " " " . . .	" "						94,3	5,7
62 96!		geringster " " " " . . .	100 "						96,4	3,5
		größter " " " " . . .	" "						88,05	11,95!
56b 96		geringster " " " " . . .	200 "						99,8	0,2
		größter " " " " . . .	" "						87,45	12,55
56b 64 62		geringster " " " " . . .	280 "						99,3	0,7
		größter " " " " . . .	" "						94,5	5,5

Digitized by Google

höher zu bewerten. Ein große Zahl von Höhenmessungen haben diese Tatsache immer wieder belegt. So schwankt auf Probeflächen [1]) im Jagen 75 die Bonität zwischen einer guten I—II und einer guten III, im Jagen 37 zwischen einer I—II und II—III, in Jagen 32 zwischen einer I—II und einer II, Jagen 56 b entspricht im Durchschnitt einer II, 55 einer guten III, 64 einer II, 96 einer II. [2]) Bei Berücksichtigung einiger geringerer Partien dürfte mithin ein Durchschnitt von einer II—III keinesfalls zu hoch gegriffen sein. Nach der Albert'schen Bonitierung der Dünensande (nach der Korngröße) müßte diese Bodenart aber dem schlechtesten Typus I[3]) angehören. Sie würde dem Feinerdegehalte ihres Untergrundes nach nicht mehr kiefernfähig sein. Ein Ersatz der mangelnden Feinerde durch größeren Schluffgehalt kommt ebenfalls für den Untergrund dieser Böden als bonitätshebender Faktor nicht in Frage. Vielmehr läßt sich des Rätsels Lösung vorläufig nur in dem vielfach sehr hohen Kalkgehalt des Bodens in wechselnder Tiefe von 1 bis etwa 3,50 m finden. Wo auf solchen Böden noch reichlich Kalk vorhanden ist, dürften auch die übrigen Nährstoffe für die höchsten Kiefernansprüche ausreichen. Daß auf solchen physikalisch ungünstigen Böden daran trotz vorzüglicher chemischer Beschaffenheit nicht Höchsterträge der Kiefer erwartet werden können, versteht sich von selbst, zumal auch das Grundwasser in dieser Gegend sehr tief ansteht und nur in einem einzelnen Falle bisher etwas über 5 m gefunden wurde und ferner wasserhaltende Schichten auch nur in einem Falle sich bisher in dieser Tiefe nachweisen ließen. Man wird deshalb auch kaum in dem groben Untergrund mit Kondenswasser rechnen können, dessen Ursprung sich allein aus näher anstehendem Grundwasser oder sich oberhalb einer undurchlässigen Schicht ansammelndem Sickerwasser herleiten ließe. Hier liegt ein typisches Beispiel vor für die Ersetzbarkeit eines Wachstumsfaktors durch einen anderen (Feinerde durch Kalk!). Es ist deshalb m. E. ungemein wichtig, daß eine Untersuchung von Standörtlichkeiten in Bezug auf das Wachs-

[1]) Diese Probeflächen sind im Einvernehmen mit Herrn Prof. Dr. Dengler auf verschiedenen Bodentypen angelegt. Auf gleichen Bodentypen sind einzelne Probeflächen unter Berücksichtigung floristischer Verschiedenheiten auf kleinem Raum ausgeschieden.

[2]) Diese Feststellungen, die sich zunächst auf die unmittelbare Umgebung der Bodeneinschläge beziehen, lassen sich auch auf einen größeren Umkreis um diese übertragen.

[3]) Zur besseren Orientierung führe ich die 5 Albert'schen Typen (2, S. 136/137) hier kurz an: Typus I. Sande, mit einem Feinerdegehalt, der wesentlich unter 10% liegt. Kein geschlossener Waldbestand möglich. — Typus II. Sande mit einem Feinerdegehalt von ca. 10%. Kiefernstandorte geringster Bonität. Flechte, Heide, Preißelbeere usw. Typus III. Sande mit einem Feinerdegehalt von ca. 20%. Mittlere Kiefernbonitäten. Hypnum — Aira flexuosa. Typus IV. Sande mit einem Feinerdegehalt von ca 30%. Buche und Kiefer nahezu gleichwüchsig. Bodenflora s. a. a. O. (reichhaltiger). Typus V. Sande mit 40% Feinerdegehalt und darüber. Kiefernboden II./I. Ertragsklasse. Fichte und Buche gleich freudig wachsend.

Digitized by Google

tum unserer Holzarten sich tunlichst nicht auf einen Standortsfaktor beschränkt, sondern im Bereich unserer augenblicklichen methodischen Möglichkeiten die physikalischen, chemischen und biologischen Eigentümlichkeiten eines Bodens, jede in ihrer Wirkung, soweit eine Isolierung angängig, erfaßt, weil sonst zu leicht Trugschlüsse möglich sind oder in der Beurteilungsmöglichkeit eines Standortes Lücken bleiben. Bei der chemischen Untersuchung wird man in solchen Fällen wie hier, wo der Untergrund in vielen Fällen schon auf die Salzsäureprobe mit starkem Aufbrausen reagiert, sich mit der Bestimmung des Kalkgehaltes und vielleicht noch der Azidität in verschiedenen Bodenschichten begnügen können. Zur allgemeinen Orientierung über das Verhalten der Azidität im Untergrund dieser Böden mögen hier gegenübergestellt werden:

Jagen 66. Zirka 100 j. Ki-Baumholz Bodendecke: Heidelbeerhorst mit 7 cm Rohhumus			Jagen 75. 38 j. Ki-Stangenholz, Horst von Brachypodium pinnatum (Süßgras)			Jagen 37. Ki-Stangenholz, Adlerfarn (Pteris aquinium) mit Hypnum Schreberi-Decke		
Tiefe im Mineralboden cm	Austauschazidität nach Daikuhara für 100 g Boden ccm $^1/_{10}$ n NaOH	pH des KCl-Auszuges	Tiefe im Mineralboden cm	Austauschazidität nach Daikuhara für 100 g Boden ccm $^1/_{10}$ n NaOH	pH des KCl-Auszuges	Tiefe im Mineralboden cm	Austauschazidität nach Daikuhara für 100 g Boden ccm $^1/_{10}$ n NaOH	pH des KCl-Auszuges
1–15	15,0	4,2	1–20	3,85	4,7	1–20	12,5	4,4
14–30	5,65	4,5	20–40	0,60	5,6	35–40	6,5	4,5
50	1,40	4,65	50	2,20	4,75	60	3,9	4,7
75	0,30	5,60	.	.	.	80	4,0	4,6
100	0,35	5,85	100	0,15	6,4	100	0,25	6,1
175	0,15	6,10	.	.	.	150	1,05	5,3
280	0,10	6,85	270	0,5 H_2SO_4 (0,1 n)	7,2	200	0,35	5,8
Bei 1,75 m ist also fast neutrale Reaktion eingetreten, die Proben brausen bis 3 m nicht auf bei der HCl-Probe!			In 2,70 m steht der Kalk an, die Probe braust mit HCl, die Reaktion wird schwach alkalisch.					

Eine Schichtung, die auch in einer gewissen Zonenverteilung des, wenn auch unbedeutend, schwankenden Säuregrades zum Ausdruck kommt, ist auf den Talgrandböden häufig nachzuweisen. Die Unterschiede der Korngröße dieser Schichten sind allerdings meist nicht sehr groß und gleichen sich in den vorstehend mitgeteilten Durchschnittswerten fast vollkommen aus. Besonders hinzuweisen wäre auf den fast regelmäßig wiederkehrenden Rückgang der Azidität in gröberen Schichten, die gewöhnlich sogar so starken Kalkgehalt aufweisen, daß ihre Reaktion alkalisch wird.

Daß auf den groben Talgrandböden der relativ hohe Kalkgehalt für das Wachstum der Kiefer und die — wenn auch nur sporadische — Beimischung der Buche ausschlaggebend ist, scheint mir durch einen Vergleich mit den allerdings nur vereinzelt untersuchten, vom Ausgangspunkt, der Endmoräne,

Digitized by Google

weiter entlegenen Talgranden der Oberförsterei Biesenthal erwiesen zu sein. Böden derselben Struktur (Talgrande oder Talsande aus dem Übergangsgebiet) ohne diesen Kalkgehalt fügen sich im allgemeinen in die Typen Alberts, für deren Gültigkeit Albert selbst dort scharfe Grenzen zieht, ein; vielleicht darf man die Grenze des Feinerdegehalts der beiden geringsten Bodentypen noch etwas niedriger setzen, in dem man als Grenze für den Typus I (charakterisiert durch die Unmöglichkeit der Heranziehung eines geschlossenen Waldbestandes) unter den schon von Albert gemachten Voraussetzungen, die man um eine weitere „mangelnder höherer Kalkgehalt" nach vorstehendem erweitern müßte, etwa 5% und als Durchschnitt für Typus II etwa 5—10% Feinerdegehalt (unter 0,2 mm) annimmt. Die genauere Grenze für den „höheren Kalkgehalt" muß durch entsprechende Analysen näher festgelegt werden, als vorläufiger Anhalt wird man sie mit etwa 0,5 bis 1% CaO annehmen dürfen.

Die verhältnismäßig gute chemische Beschaffenheit der Lieberoser Böden (a. a. O.), insbesondere ihr Kalkgehalt (von immerhin doch ca. 0,1%), die mithin den Eberswalder Spatsanden in dieser Hinsicht kaum nachstehen, ist für die Beurteilung der Frage hinsichtlich des Einflusses des Gehalts an Nährstoffen, insbesondere an CaO, auf den Wuchs der Kiefer insofern von Bedeutung, als sie zeigt, daß doch schon relativ große Mengen an Kalk nötig sein würden, um das Manko an Feinerde zu decken: die Bodentypen „Sibirien" und „Rentierflechte" liefern einen indirekten Beweis dafür.

Für die Talgrande und Talsande und ihr Übergangsgebiet zueinander ohne größeren Kalkgehalt bestätigen sich ebenso wie für die Lieberoser Böden die Albertschen Erfahrungen, daß mit zunehmendem Feinerdegehalt im Rahmen der 5 Bodentypen (ausgeschieden nach dem Feinerdegehalt) auch die Bonität steigt. Beispiele ersehe man in Albert (1 S. 135). Einige neuere Schlämmanalysen haben dieses bestätigt. Daß es gerade auf dem Talsandgebiet außer auf den Feinerdegehalt auch auf den Untergrund in ganz besonderem Maße ankommt, haben Bohrungen des Forstbeflissenen Augustin in der Oberförsterei Biesenthal gezeigt: Mit steigendem Grundwasserstande fand er eine steigende Bonität für Kiefer, und zwar bewirkte hier ein Grundwasserstand von 0,70—2,50 m eine I., von 2,20 bis ca. 3,00 m eine I.—II., von ca. 2,50—4,50 m eine II., von 4,00—4,80 eine II. bis III. Schon heute lassen sich auch aus meinen Bohrungen in der Oberförsterei Zicher hierfür zahlreiche Belege geben. Es ist ferner bekannt, daß sich eine natürliche Buchenbeimischung außer auf feinerdereichen Dünen auf den westlichen Teil der Oberförsterei Biesenthal mit hohem Grundwasserstand beschränkt (Wiedemann (4) Seite 125).

Hinsichtlich der Abhängigkeit des Kiefernwuchses von der Tiefe unterlagernder wasserhaltender Schichten, wie Ton, Lehm, Geschiebemergel in dem geologisch so mannigfaltigen Areal der Oberförsterei Eberswalde beschränke

Digitized by Google

ich mich darauf, auf die Resultate der Bohrungen Wittichs (Wiedemann a. a. O. 123 ff.), hinzuweisen, zu denen Augustin wertvolle Ergänzungen liefert. Eine wasserhaltende Schicht bis zu 3,60 m Tiefe hat hiernach immerhin noch eine volle II. Bonität im Gefolge. Daraus ergibt sich von selbst der Hinweis, daß bei Bodeneinschlägen zur geologisch-waldbaulichen Aufschließung eines Reviers auch die tieferen Schichten (bis etwa 4 m und möglichst noch tiefer) berücksichtigt werden müssen. Ich habe bei Bodeneinschlägen auf dem Talgrande Chorins und zurzeit auf dem Sandr der Oberförsterei Zicher immer wieder die Beobachtung machen können, daß bei tief anstehender wasserhaltender Schicht, selbst auch beim Fehlen einer solchen, die Kiefernwurzeln sich bis zu 4 m und tiefer in den Boden hinein zu bohren vermögen. Die Kiefer vermag also diese tieferen Bodenschichten mit ihren aufgesammelten Sickerwasservorräten oberhalb solcher wasserundurchlässiger Schichten weitgehend auszunutzen, was für ihr Wachstum von ausschlaggebender Bedeutung ist.

Die Bodenflora reiner Kiefernbestände auf den kalkreicheren Talgranden ist ein bessere, üppigere artenreichere als auf den kalkärmeren Talgranden und Talsanden, sofern die letztere nicht ein besonders hoher Feinerdehalt oder hoher Grundwasserstand auszeichnet. Die Flora der Talsande mit geringem bis mittleren Feinerdegehalt ist meist einheitlich artenarm. Bei geringem Feinerdegehalt überzieht den Boden die Rentierflechte Cladonia rangiferina, ferner auch Cladonia coniocraea u. a., sowie Becherflechten (Cl. pyxidata), gleichgültig, um welches Bestandesalter es sich handelt, meist aber besonders dicht in lichteren Beständen, teils rein auf großer Fläche, teils in Mischung mit einem hier häufigen Lebermoos, Ptilidium ciliare, mit Dicranum scoparium und vereinzelt und dürftig D. undulatum. Stellenweise tritt polsterweise gemischt mit Cladonien Hypnum Schreberi auf, an lichteren Stellen mit Preißelbeere (Vaccinium vitis idaea), Weingärtneria (Aira) canescens, Heide (Calluna vulgaris), ferner mit Haftmoosen Polytrichum piliferum und juniperinum, sowie den winzigen Pogonatumarten in Gemeinschaft mit Ceratodon purpureus. Diese Flora würde sich etwa in die Grenzen der Albert'schen Typen I und II (mit der oben vorgeschlagenen Modifikation) einfügen, während den Typus III, die mittleren Kiefernbonitäten mit mittelmäßigem Feinerdegehalt, als Leitpflanzen die Aira flexuosa, mit je nach dem Alter der Bestände wechselnder Beimischung Hypnum Schreberi [1]),

[1]) In Kiefernbickungen überwiegt gewöhnlich Hypnum Schreberi das hier meist sterile Aira flexuosa. Das Hypnum erhält sich nach dem Kahlschlag im Schutz von Heide- und Beerkrautbüscheln und in Ritzen der Balken zwischen den Kulturstreifen, bis es nach eingetretenem Schluß der Dickung allmählich zu immer üppigeren Polstern heranwächst und schließlich seine bisherigen Hüter, insbesondere die Heide, erwürgt. Ein üppiges Gedeihen der Hypnum-Polster hängt zweifellos mit dem Humuszustande des Bodens

Digitized by Google

Dicranum undulatum, vereinzelt Hypnum purum, Hylocomium splendens charakterisieren. Vereinzelt beigemischt findet man von den Kräutern hier Rumex acetosella, den Sauerampfer, Armeria vulgaris, die Grasnelke, Potentilla tormentilla (erecta), das Fingerkraut und einzelne Nelken (Dianthus deltoides u. a.); Thymus serpyllum, Genista pilosa, auch Heide auf lichten Stellen, sowie das häufige Carex pilulifera, Luzula multiflora und — auf etwas frischere Bodenstellen beschränkt — Luzula pilosa.

Von den Beerkräutern findet sich auf den trockenen Teilen dieser Talsande in verlichteten Beständen vorwiegend die Preißelbeere, stellenweise auch im Gemisch mit der Heidelbeere. Reine Heidelbeerdecken auf diesem Bodentyp bevorzugen die frischeren Bodenstellen, Schlenken, Gegenden mit hohem Grundwasserstande. Nach den hiesigen Beobachtungen, insbesondere in der Oberförsterei Biesenthal und Eberswalde (Melchow), genügen die Talsande in ihrer mineralischen Beschaffenheit schon den im allgemeinen verhältnismäßig hohen Ansprüchen der Heidelbeere, wenn die erwähnten Bedingungen hinsichtlich der Feuchtigkeit gegeben sind. So ist es auch eine häufig zu machende Beobachtung, daß die Nordhänge der Dünen von der Heidelbeere besiedelt werden, während die Südhänge vorwiegend die Preißelbeere bevorzugt. In den Wiebeckeschen Lücken bevorzugt die Schattenseite die Heidelbeere, den ausgehagerten Sonnenrand die Preißelbeere, soweit hier sich überhaupt eine Bodenflora halten kann.

Als Schlagpflanzen besiedeln die frischen Kulturen der Talsande in großen Mengen Sauerampfer (Rumex acetosella), das aus Kanada verschleppte Berufkraut Erigeron canadense, Kreuzkrautarten (Senecio viscosus, vernalis, silvaticus), Spergula arvensis, Calluna-Heide, Chenopodium album, Luzula multiflora u. a., die aber bis auf wenige Arten (Sauerampfer, Heide Luzula) schon nach einigen Jahren wieder verschwinden und Gräsern (Aira flexuosa, vereinzelt Agrostis vulgaris, Anthoxantum odoratum) und der mit zunehmendem Schluß heranwachsenden Hypnum-Decke Platz machen.

Die Flora der mehr oder minder stark kalkhaltigen Choriner Talgrande entwickelt sich dem Alter der Bestände nach ziemlich ähnlich der vorgenannten Flora, ist aber in all ihren Phasen

zusammen. Auch in hiesiger Gegend überwuchert vermodernde Reisighaufen eine üppige Hypnumdecke. Von Kalitsch stützt hierauf im wesentlichen seine ganze Wirtschaftsführung in den von früh auf zur Kronenpflege gelichteten Beständen vom älteren Stangenholzhalter ab, indem er glaubt, daß die Humusansammlung der früheren Reisigdüngung genügt, um dem Hypnum auch für die Dauer die Oberhand über die Heide zu verschaffen. Wiedemann bestreitet das für die Bestandesstellen, wo der Anflug längere Zeit — gewollt oder ungewollt — auf sich warten läßt. Auf Grund flüchtiger örtlicher Prüfung schließe ich mich der Ansicht Denglers an, daß sich diese Frage generell kaum entscheiden läßt, sondern von Fall zu Fall — je nach dem Humusvorrat usw. — der Prüfung bedarf.

Digitized by Google

bedeutend artenreicher und üppiger. Sie folgt mithin dem allgemeinen bodenfloristischen Gesetz [1]), daß Artenzahl und Bestockungsdichte der Flora mit zunehmender Bodengüte (deren Ursache, wie oben mitgeteilt, sehr verschiedener Art sein kann) steigt. Die Art-Zusammensetzung in älteren Kiefernstangenhölzern bis Baumhölzern dieses Bodentyps ist etwa folgende: zahlreiche Süßgräser bilden in horstweiser oder in Einzelmischungen mit der auch hier noch reichlich vertretenen Aira flexuosa, der Himbeere (Rubus Idaeus), dem Adlerfarn (Pteris aquilina) und vielen Kräutern eine Assoziation, deren Aussehen je nach der individuellen Beschaffenheit des Bodens auf kleinem Raum oder nach der besseren Verbreitungsmöglichkeit der einen Art gegenüber anderen biologisch gleichwertigen Arten oder nach dem Spiel des Zufalls immerhin noch recht verschiedenartig sein kann. So kann hier die Aira flexuosa in fast reinen Horsten vorherrschen, während in unmittelbarer Nachbarschaft gegen sie reine Süßgras-, Himbeer- oder Adlerfarnhorste um den Vorrang ringen. Von den Süßgräsern kommen vor: Agrostis vulgaris, Anthoxantum odoratum, Dactylis glomorata, Holcus lanatus und mollis, Poa pratensis, Avena elatior, vereinzelt pubescens, Festuca rubra, Sieglingia decumbens, Brachypodium pinnatum, seltener silvaticum. Es fehlen von ihnen Festuca gigantia, silvatica, Melica-Arten, Elymus europaeus, Milium effusum, Poa nemoralis u. a., m. a. W. die Gräser, welche im locker geschlossenen Buchenbestande auf Bodengare schließen lassen. Die oberste Bodenschicht unter den Süßgräsern des reinen Kiefernbestandes ist, wie zunächst orientierende Feststellnngen mit der Mayenburg'schen Bodensonde (vergl. 3 a) ergeben haben, wesentlich fester als unter Buche und ganz besonders Akazie. „Segge" (Calamagrostis epigeios) und Carex hirta finden sich auf diesem Gebiet horstweise, besonders an lichteren Bestandesstellen. Von Kräutern kommen vor: häufig die Ehrenpreisarten Veronica officinalis und chamaedrys, die Labkräuter Galium mollugo, verum und mehr vereinzelt boreale, das Johanniskraut Hypericum perforatum, das Leinkraut oder kleine Löwenmaul Linaria vulgaris, der Sauerampfer Rhumex acetosella; mehr vereinzelt eine Miere Stellaria graminea, Potentilla tormentilla, das Fingerkraut, die Veilchenarten Viola canina, vereinzelt Riviniana und tricolor, die Zaunlilie Anthericum ramosum, seltener liliago, die Maiblume Convallaria majalis, der Odermennig Agrimonia eupathoria, die Bärenschote Astragalus glyciphyllus, der Gundermann Glechoma hederacea, der Wachtelweizen Melampyrum pratense, die Zypressenwolfsmilch Euphorbia Cyparissias, die Walderdbeere Fragaria vesca, der Sauerklee Oxalis acetosella, Salomonssiegel Polygonatum multiflorum und officinale, von den Platterbsen u. a. Latyrus silvester, ferner Hieracium pilosella, Pirola secunda, von den Glockenblumen Campanula patula und persicifolia, die Grasnelke Armeria vulgaris, die Flockenblumen Centauria jacea und scabiosa, ver-

[1]) oder mit Rubner a. a. O. „Bodenvegetationsgesetz".

Digitized by Google

einzelt Aquilegia vulgaris, die Akelei, Achillea millefolium Schafgarbe, von den Kleearten Trifolium medium und vereinzelt pratense, Galeopsis pubescens, Vincetoxicum officinale, Verbascum thapsus und thapsiforme, Pirola media und sehr vereinzelt umbellata (Syn. mit Chimaphilla umbellata), einzelne Orchideen[1]) u. a. m. nebst vielen unter dem Talsand aufgeführten Arten. Von Farnen kommt außer dem hier große Horste bildenden Adlerfarn sehr vereinzelt der Dornfarn Nephrodium spinulosum und der Wurmfarn Nephrodium filix mas vor. Von den Moosen kommt außer dem fast ständig den Gräsern, der Himbeere und dem Adlerfarn, der „Segge" und der Carex hirta beigemischten Hypnum Schreberi und purum vor: Dicranum undulatum, Hylocomium splendens und im Schatten der Himbeerhorste häufiger die früher erwähnten Mnia; vereinzelt Polytrichum juniperinum und formosum, an Bestandesrändern und auf Kulturen Polytrichum piliferum. Pogonata und Ceratodon purpureus. Größere Horste bilden die „Segge" und Carex hirta. Von den Beerkräutern fehlt die Preißelbeere diesem Bodentyp ganz. Das Vorkommen der Heidelbeere beschränkt sich ähnlich wie das der Heide auf kleine Gruppen. Auch hier zeigt sich die schon bei den Sandrn erwähnte Beobachtung, daß die Heidelbeere in erster Linie im Bereich des verwehten Laubes von sporadisch eingesprengten Buchen in kleinen Gruppen erscheint. Wie bei den Sandrn scheint es auch hier, als ob das der Verwehung noch ständig ausgesetzte Buchenlaub dieser vereinzelt eingesprengten Buchen[2]) erst langsam und unregelmäßig zersetzt wird, solange der Unterwuchs noch nicht den Schluß erreicht hat, und dadurch das Ankommen der Heidelbeere besonders begünstigt wird[3]). Von Sträuchern kommen gelegentlich vor Wachholder, Schwarzdorn, Rose, Ebereſche und vereinzelt Weißdorn.

IV. Spatsand.

Südlich des Hohenzollernkanals durchzieht ein schmales Band Spatsand im unmittelbaren Anschluß an das Talgrandgebiet die Försterei Kahlenberg. Eine Gegenüberstellung der Analyse aus diesem Gebiet und einer solchen aus den unmittelbar anstoßenden, nur durch die Hangrichtung unterschiedenen kalkreichen Talgrandgebiete, die beide einen zusammenhängenden Buchenbestand vom besseren Wuchs auf der Spatsandseite, von mäßigem Wuchs auf

[1]) Von mir in blühendem Zustand wegen vorgeschrittener Jahreszeit nicht mehr beobachtet.

[2]) Zu berücksichtigen ist hierbei, daß dieses Talgrandgebiet bisher reine oder mit Kiefer gemischte Buchenbestände nicht getragen hat und sicherlich als untere Grenze für befriedigendes Buchenwachstum angesehen werden muß. Daher ist es nicht verwunderlich, wenn die Zersetzung des Buchenlaubes nicht oder noch nicht so intensiv vor sich geht, wie auf besseren Buchenböden.

[3]) Ähnlich scheint der Vorgang der Rohhumusbildung in Bärenthoren unter Buche zu sein (cf. Wiedemann a. a. O.)

Digitized by Google

der Talgrandseite tragen, möge die großen Unterschiede im Feinsandgehalte zeigen:

Tabelle IV.

Jagen	Bestand Boden	Bodenflora	Bodentiefe cm	Mechanische Analyse über 2,0 mm	2,0 bis 0,2	0,2 bis 0,02	0,02 bis 0,002	unter 0,002	Summa Grobsand	Feinsand
79b Chorin	Bu, schwache II, gem. mit Ei (I.—II.) NW-Hang sanft geneigt. In 1,10 bis 1,60 m Lehmadern. Spatsandstreifen.	Moosrasen von Polytrichum formosum mit Mnium hornum, Catharinea undulata, vereinzelt Dicranum scoparium, Polster von Leucobrium glaucum	50	4,0	34,8	45,4	15,8		38,8	61,2
			100	5,5	32,7	44,8	17,0		38,2	61,8
			200	18,5	64,7	12,2	4,6		83,2	16,8
			280	1,5	77,4	14,5	6,6		78,9	21,1
79b Chorin	Bu mit Ki I.—II., ca. 60jährig, Süd-Hang. Talgrund.	keine	1—20	7,0	78,08	15,67	3,02	2,23	79,08	20,92
			50	10,0	77,6	3,9	8,5		87,6	12,4
			100	28,0	67,4	1,3	3,3		95,4	4,6
			200	14,5	83,4	0,8	1,3		97,9	2,1

V. Beckensand.

Das Beckensandgebiet der Försterei Theerofen nimmt seiner geologischen Lage nach unmittelbar hinter der Endmoräne ein Gebiet ein, das wenigstens im Untergrunde den Geschiebemergel der Grundmoräne erwarten ließe. Der

Tabelle V.

Jagen	Bestand Boden	Bodenflora	Bodentiefe cm	Mechanische Analyse über 2,0 mm	2,0 bis 0,2	0,2 bis 0,02	0,02 bis 0,002	unter 0,002	Summa Grobsand	Feinsand
Mittelwerte										
Chorin 147 148 150 151	Ki mit Bu in horstweiser, Flächen- und Einzelmischung.	Ki mit Süßgräsern und Aira flexuosa, z. T. Hypnum (Jagen 150)	1—20	5,88	70,15	20,10	1,85	2,02	76,03	23,97
			50	8,5	76,20	10,93	4,37		84,70	15,30
			100	10,62	69,79	16,57	3,02		80,41	19,59
			200	2,70	52,05	41,00	4,28		54,74	45,26
			280	2,67	67,45	27,47	2,51		70,12	29,98
Extreme Werte im gesamten Grob- und Feinsandgehalte bei den verschiedenen Bodenprofilen										
150	geringster Wert des Feinsandgehaltes in 1—20 cm Tiefe . . .								80,95	19,05
148	größter " " " " " " " " . . .								68,90	31,10
147	geringster " " " " 50 " " . . .								87,75	12,25
150	größter " " " " " " " " . . .								78,20	21,80
148	geringster " " " " 100 " " . . .								90,0	10,00
150	größter " " " " " " " " . . .								65,5	34,50
147	geringster " " " " 200 " " . . .								69,85	30,15
150	größter " " " " " " " " . . .								37,50	62,50
147	geringster " " " " 280 " " . . .								91,60	8,40
150	größter " " " " " " " " . . .								39,95	60,05

Digitized by Google

waldbauliche Charakter dieses Gebietes würde allerdings schon durch den verhältnismäßig hohen Grundwasserstand und Feinerdegehalt (Tabelle V) genügend begründet sein. Allein diese beiden Standortsfaktoren dürften genügen, um die reichhaltige Beimischung der Buche in diesem Gebiet, besonders in der näher untersuchten Jagenreihe 147—151, ursächlich zu erklären.

Trotzdem ist es nicht ausgeschlossen bzw. sogar wahrscheinlich, daß der Geschiebemergel in größerer Tiefe die sicherlich waldbaulich allein wirksame Beckensanddecke trägt, wenn sie auch wegen des relativ hohen Grundwasserstandes bei etwa 2,5—4 m auch bei weiteren Bohrungen mit Bohrstock oder Tellerbohrer kaum aufzuschließen sein wird. Es scheint hierauf auch der relativ hohe Kalkgehalt dieser Beckensande hinzudeuten, der sich mancherorts schon in 1 m Tiefe (Jg. 147—148), an anderen Stellen erst in größerer Tiefe (2,80 m in Jg. 151) durch Brausen bei der Salzsäureprobe erkenntlich macht, stellenweise aber wiederum selbst unmittelbar oberhalb der Grundwasserzone keine merkliche Steigerung zeigt (Jg. 150; Grundwasser hier bei 2,90 m). Auffallenderweise ist der Grad der Beimischung der Buche in diesem Jagen trotz des hohen Feinerdegehaltes, den Tabelle VI angibt, geringer. Die

Tabelle VI.

Jg.	Bestand Boden	Bodenflora	Bodentiefe cm	Mechanische Analyse: über 2,0 mm	2,0 bis 0,2	0,2 bis 0,02	0,02 bis 0,002	unter 0,002	Summa Grob-	Summa Feinsand	Austauschacidität ccm 0,1 NaOH auf 100 g Boden
150	Kiefer	Hypnum Schreberi-Typ mit wenig Aira	1—20	2,0	78,95	15,15	1,80	2,10	80,95	19,05	
			50	2,5	75,70	12,25	9,55		78,20	21,80	2,0
			100	4,5	61,00	32,50	2,00		65,50	34,50	0,3
			200	0,5	37,00	60,25	2,25		37,50	62,50	0,3
			280	0,5	39,45	57,70	2,35		39,95	60,05	0,2

Bodenflora, eine gleichmäßige ziemlich üppige Hypnum-Decke mit wenig Aira flexuosa und Luzula pilosa darin, weist gegenüber der übrigen üppigeren Flora darauf hin, daß die Mineralkraft des Bodens derjenigen des übrigen Gebietes nachsteht und ein vollkommener Ersatz weder durch das relativ hohe Grundwasser mit ca. 3 m Tiefe, noch durch den relativ hohen Feinerdegehalt hierfür gegeben zu sein scheint. Genauere chemische Analysen würden hierüber nähere Auskunft geben, soweit das mit den bodenkundlichen Methoden (Bodenauszug mit Salzsäure, Zitronensäure oder auch kohlensäuregesättigtem Wasser) erreichbar ist, da die Ergebnisse dieser Methoden pflanzenphysiologisch-waldbaulich leider noch wenig besagen.[1]) Auch in der Kiefern- und Buchenbonität kommt diese Erscheinung zum Ausdruck. Während die kalkreichen Jagen 147 Westteil und 148, die in 1 m Tiefe eine Alkalität bis zu 2 ccm $^1/_{10}$ n H_2SO_4 zeigen, auch durchweg gute und recht gute Kiefern- und

[1]) Vergl. Lundegårdh (8, S. 316 ff).

Digitized by Google

mindestens mittlere Buchenbonitäten sind, fällt die Kiefernbonität in den kalkärmeren Jagen auf eine II.—III. Immerhin bewirken der Grundwasserstand und der ziemlich hohe Feinerdegehalt, daß die Kiefernbonität trotz der Kalkarmut nicht unter eine II.—III. sinkt. Ein Vergleich der oben geschilderten Flora des buchenarmen Jagens 150 mit dem ebenfalls buchenarmen Jagen 147 Westteil (Jagen 148 ist nicht vergleichbar, da die Buche hier dominiert) bestätigt diese Verhältnisse: Die hier viel üppigere Flora setzt sich zusammen aus einer Mischung von Süßgräsern mit Aira flexuosa und Kräutern, im Einzelnen aus: Agrostis vulgaris, Anthoxantum odoratum, Holcus mollis, Erdbeere, Galium mollugo, Veronica chamaedrys und officinalis in unmittelbarer Nähe des dortigen Bodeneinschlags, und in seiner Umgebung aus Brombeere, Himbeere, Brennessel, Hypericum perforatum, Wachholder (Juniperus communis).

VI. Alluvialsand.

Hier ist lediglich eine kleine Alluvialsandenklave im Jagen 41 der Försterei Kahlenberg zum Vergleich herangezogen, die im Wesentlichen der Zusammensetzung der Talsande der Oberförsterei Biesenthal entspricht und infolgedessen auch diesen waldbaulich ganz ähnlich ist. Der Feinsandgehalt schwankt (cf. Tabelle VII) in den unteren Schichten etwa von 12—22%; dieser Boden

Tabelle VII.

Jagen	Bestand Boden	Bodenflora	Bodentiefe cm	Mechanische Analyse über 2,0 mm	2,0 bis 0,2	0,2 bis 0,02	0,02 bis 0,002	unter 0,002	Summa Grob-	Summa Feinsand
41 Chorin	Kie 105 j. II.—III. Grundwasser in 2,60 m, keine Bu-Beimischung	Aira flexuosa mit vereinzelt Hypnum, stellenweise freie Bodenstellen	1—20	—	70,96	20,68	4,65	3,71	70,96	29,04
			50	1,5	85,5	11,6	1,4		87,0	13,0
			100	0,4	88,8	9,6	1,2		89,2	10,8
			200	—	78,2	19,3	2,5		78,2	21,8
			280	—	88,4	10,5	1,1		88,4	11,6

würde bei seinem nicht sonderlich hohen Gehalte an Kalk höchstens einem Albertschen Typus II—III angehören, wenn der relativ hohe Grundwasserstand dieser tief (im Urstromtal) gelegenen Gegend nicht eine Verbesserung des Standortes herbeiführte. Die Flora entspricht der unter den kalkärmeren Talsanden geschilderten.

Wenn man den Feinerdegehalt der Oberkrume mit demjenigen des Untergrundes im gesamten untersuchten Gebiet vergleicht, so ergibt sich die Tatsache, daß die Oberkrume feinerdeärmer ist als der Untergrund: im Endmoränen- und Sandrgebiet (im letzteren allerdings schon sehr viel ausgeglichener), während das umgekehrte Verhältnis der Fall ist im Talgrandgebiet (Oberkrume 1—20 cm 12,7%, Untergrund 0,50—2,80 m 4,8% im Mittel,

Digitized by Google

vergl. Tabelle III) und im Alluvialsandgebiet (Tabelle VII). Im Beckensandgebiet der Försterei Theerofen liegen die Verhältnisse komplizierter, da durch die verschiedene Schichtung dieser Sande häufig in gewissen Tiefen des Untergrundes feinerdereichere Schichten auftreten. Aus Tabelle V ist aber ersichtlich, daß auch die obere Schicht in 1—20 cm durchschnittlich feinerdereicher ist als die beiden folgenden Schichten des Untergrundes in 50 cm und 1 m Tiefe. Feinerdereicher sind auch die Oberschichten des Spatsandes und Talgrandes im Anschluß an diesen (Tabelle IV). Der weitaus größere Teil des Reviers ist nach den bisherigen Analysen mithin in der Oberkrume feinerdereicher. Wie weit die verwitterungsfördernde Wurzeltätigkeit der hier überall in reinen Kiefernbeständen verhältnismäßig üppigen Bodendecke für diesen Bodenzustand von Einfluß ist, läßt sich ohne Untersuchung geeigneter Vergleichsobjekte nicht sagen. Auf alle Fälle wird man mit der Folgerung nicht zu weit gehen, daß die Auswaschung im untersuchten Gebiete der Oberförsterei Chorin mit den genannten Ausnahmen (bei denen es sich hauptsächlich um hügelige, nach Westen abgedachte, den Niederschlägen also besonders ausgesetzte Gebiete handelt) sehr gering ist und einzelne Teile dieses untersuchten Gebietes eine gewisse Ähnlichkeit mit ariden Bodentypen haben. Die geringen Niederschläge dieses Gebietes mit ca. 550 mm widersprechen diesen Tatsachen nicht. Trotzdem bleibt die Frage noch offen, ob auch in mineralischer Hinsicht eine Anreicherung der oberen Bodenschichten stattfindet, die erst zu dem Schluß berechtigen würde, wenigstens dem Talgrandgebiete einen ariden Charakter zuzusprechen. Das Fehlen zusammenhängender Beerkrautdecken in diesem Gebiet scheint mit der Anreicherung der Oberkrume an Feinsand im Zusammenhang zu stehen. Alle Tatsachen zusammengenommen reizen vielleicht zu einem Vergleich dieses Talgrandgebietes mit dem Höhensandgebiet Bärenthorens, ziehen aber zugleich die klaren Grenzen eines solchen Vergleichs einerseits in gewissen klimatischen Verschiedenheiten, andererseits in der verschiedenen Nährkraft und dem verschieden hohen Kalkgehalte beider Bodentypen, die hier zu einem üppigen, *verjüngungshindernden* Gras- und Krautwuchs führen.

Zusammenfassend lassen sich aus dem Vorhergehenden folgende Schlüsse ziehen:

1. ganz allgemein wird das Höhenwachstum der Kiefer beeinflußt von der Feinkörnigkeit des Bodens, von der Beschaffenheit des Untergrundes und von der Tiefe des Grundwasserspiegels.
2. Im Einzelnen wirken für die Kiefer auf den vorstehend untersuchten geologischen Bodentypen erhöhend auf die Standortsklasse:
   a) hoher Feinerdegehalt mit oder ohne Lehm-, Mergel- usw. Untergrund.
   b) jede wasserundurchlässige Schicht (Ton, Lehm, Mergel usw.) in einer Tiefe, deren Optimalgrenzen etwa zwischen 1 und 2 m liegen dürften.
   c) ein Grundwasserstand in denselben Tiefen. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß ein zu flacher Grundwasserstand zweifellos bonitäts-

Digitized by Google

erniedrigend wirkt, weil er eine schlechte Durchlüftung des Bodens im Gefolge hat. Die Steigerung der Standortsklasse durch hohen Grundwasserstand ist gegenüber derjenigen unter b) begrenzter.

d) hoher Kalkgehalt im Untergrund.

3. In ähnlicher Weise wirken die unter 2. genannten Faktoren auf die Zusammensetzung und Üppigkeit der Bodenflora ein. Im Einzelnen:

a) je näher Lehm, Mergel, Ton usw. ansteht, desto artenreicher und üppiger ist die Flora (unter sonst gleichen Verhältnissen vergl. oben). Süßgräser, von diesen die milden Arten (Festuca gigantea, Brachypodium silvaticum, Bromus asper, Poa nemoralis, Melica-Arten u. a.) mit Waldmeister (Asperula odorata), Oxalis, Lactuca muralis, Galeobdolon luteum, Galeopsis pubescens, (tertrahit), Stachys silvatica, Circaea-Arten und andere der auf Seite 234 genannten Kräuter, Farne Aspidium filix mas, Athyrium filis femina, Aspidium spinulosum neben dem weit verbreiteten Adlerfarn), ferner Brombeere, Himbeere, Erdbeere sind hier charakteristisch. Aber auch hinsichtlich der Bodenansprüche plastischere (anspruchslosere) Arten gesellen sich hinzu, so insbesondere die plastischen Süßgräser (Dactylis glomerata, Agrostis, Holcus, Anthoxantum, Avena elatior, Poa pratensis, Festuca rubra, Brachypodium pinnatum, Sieglingia decumbens u. a. m.) nebst vielen der auf S. 237 und evtl. 245 genannten Kräuter, sodaß ein buntes Gemisch der verschiedensten Arten solche sich schon äußerlich hierdurch als mineralkräftig erweisende Böden bedeckt. Gewöhnlich wird die Ausdehnung, der Artenreichtum und die Üppigkeit dieser reinen Kiefernbestandsflora auf derartigen Bodentypen durch die hier stets vorhandene Laubholzbeimischung wesentlich eingeschränkt.

3. b) Hoch anstehendes Grundwasser allein, z. B. auf Talsand, wo es sich auf den Höhenwuchs der Kiefer als verhältnismäßig besonders günstig auswirkt, hat nicht die gleiche Wirkung auf die Bodenflora wie gleich nahe anstehender Lehm usw. Es läßt sich bestenfalls eine geringe Steigerung der Artenzahl und eine üppigere Entwicklung der vorhandenen Arten (auf Talsand insbesondere der Aira flexuosa und der solche Bodenstellen bevorzugenden Heidelbeere) feststellen. [1]) Ganz besonders gilt das für die diluvialen Talsande und Alluvialsande, wo hinsichtlich der Artenzahl und Bestockungsdichte der Bodenvegetation die auf S. 243/244 geschilderten Verhältnisse vorliegen. Diese Beobachtungen beweisen die unten besonders hervorgehobene Tatsache, daß die Wurzeltiefen der Bodenpflanzen im Zusammenhang mit ihrer bodenanzeigenden Eigenschaft bedeutungsvoll sind.

[1]) Hochanstehendes Grundwasser ist nicht der Vernässung gleichzusetzen. Der Grundwasserspiegel liegt in diesem Falle mindestens doch noch ca. 50 cm unter der Erdoberfläche. Eine Sumpfflora stellt sich daher gewöhnlich noch nicht ein.

Digitized by Google

c) Daß auch hoher Kalkgehalt im Untergrund den Bodenpflanzen zugute kommt, zeigt die relativ hohe Artenzahl und Üppigkeit der Flora der kalkreichen Talgrande in der Försterei Kahlenberg der Lehroberförsterei Chorin.

d) Inwieweit hoher Feinerdegehalt allein auf die Flora einwirkt, läßt sich aus vorliegenden Untersuchungen nicht genügend sicher herleiten. Für die von Albert analysierten Dünensande nebst einigen Nachbargebieten (a. a. O.) gilt die Beobachtung, daß auch die Zusammensetzung der Flora hier wesentlich von dem Feinerdegehalt des Bodens abhängt. (Vergl. die Arbeiten 1 und 2.)

4. Aus den vorstehend sich ergebenden Beziehungen zwischen Kiefernbonität und Bodenflora in ihrer Abhängigkeit vom Boden ergibt sich die Möglichkeit, für die Kiefer nach der Zusammensetzung der Bodenflora, insbesondere hinsichtlich ihrer Artenzahl und Üppigkeit, vier Typen zu unterscheiden, die für die Beurteilung der vorstehend untersuchten Bodentypen für praktische Zwecke hinsichtlich der Zusammensetzung und Wuchskraft der Bestände ganz gute Anhaltspunkte geben, deren Grenzen gegeneinander aber weder scharf gezogen werden können noch mit der Höhenbonität in zwangsläufigem Zusammenhange stehen. Sie vermögen daher auch weder diese noch exakte Bodenuntersuchungen zu ersetzen.

Die vier Typen sind folgende:

1. Üppiger, krautreicher Süßgrastyp mit den unter 3a S. 251 genannten Arten für die dort näher bezeichneten Bodenarten (hauptsächlich End- und Grundmoräne, auch Sandr mit näher anstehendem Lehm usw. — Kiefernbonitäten I. und I.—II.).

2. Mischtyp von Süßgräsern und milden Kräutern mit Aira flexuosa, Hypnum Schreberi und plastischen Kräutern, insbesondere auf den mineralkräftigeren Sanden: Sandrn, Spatsanden, kalkreichen Talgranden (Flora vergl. S. 237 und 244/246), die bessere Hälfte der mittleren Kiefernbonitäten umfassend (II. bis gute III.).

3. Aira flexuosa-Hypnum Schreberi-Typ mit nur wenigen beigemischten Arten auf mittleren und schwach mittleren Kiefernbonitäten, besonders auf Tal- und Alluvialsanden mittleren Feinerdegehalts ohne besonders günstige Grundwasserverhältnisse (Flora S. 243).

4. Dürftiger, artenarmer Typ von Flechten (Rentierflechte und andere Cladonien, Becherflechten u. a.), Heide (Calluna vulgaris), Angermoose Dicranum, insbesondere scoparium, Leucobryum Ptilidium ciliare und Haftmoose, wie z. B. Polytrichum juniperinum, piliferum, Pogonata u. a.), Preißelbeere, wenig Aira flexuosa, Weingaertneria canescens.

Die standortsanzeigende Bedeutung der Heidelbeere ist nach meinen bisherigen Erfahrungen in hiesiger Gegend mindestens nicht eng begrenzt.

Digitized by Google

Man ist vielleicht geneigt, sie mit „schlechten" Böden gemeinhin in Verbindung zu bringen, weil man sie häufig auf sog. verangerten Böden findet. Nichtsdestoweniger ist sie von Natur aus eine anspruchsvolle Bodenpflanze sowohl hinsichtlich der Mineralkraft eines Bodens wie auch der Bodenfrische. Sie bevorzugt daher mäßig gute, mittlere und nicht zu geringe, aber frische Kiefernstandorte mit nicht zu geringem Feinerdegehalt bzw. höherem Grundwasserstand, deren Oberschicht eine stärkere Auslaugung verbunden mit stärkerem Säuregrad zeigt, meidet aber im allgemeinen die besten und geringsten Kiefernbonitäten. Die Preißelbeere dagegen scheint sich vorwiegend auf die mittleren bis geringsten Kiefernböden zu beschränken und nach jeder Richtung hin anspruchsloser zu sein, soweit die vorliegenden Beobachtungen Schlüsse zulassen.

Auch das gefährlichste Unkraut des Kiefernwaldes, die „Segge", Calamagrostis epigeios, ist ähnlich der Heidelbeere sehr anpassungsfähig an die Verschiedenheiten des Bodens; ihre Verbreitung auf fast allen oben untersuchten Bodentypen beweist dieses.

Es versteht sich von selbst, daß die Wurzeltiefe der einzelnen Bodenpflanzen bei der Beurteilung der vorliegenden Frage, inwieweit die Bodenflora zur Beurteilung der Böden selbst herangezogen werden kann, eine Rolle spielt. Deshalb war es nötig, die einzelnen Arten auf ihr Wurzelsystem zu untersuchen. Dabei hat sich herausgestellt, daß man doch leicht geneigt ist, die Eindringungstiefe der Wurzeln, insbesondere der Gräser und gewisser Kräuter und Stauden, zu unterschätzen. Sie schwankt bei den verschiedenen Bodenpflanzen natürlich recht erheblich. Eine Gegenüberstellung unserer am tiefsten wurzelnden Bodenpflanze, der „Segge", die ihre Faserwurzeln bis zu zwei Metern, in verrotteten Kiefernwurzeln noch tiefer in den Boden treibt, mit der Mullflora der bodenpfleglichen Holzarten erhellt dieses. Tief wurzeln u. a. die Himbeere, Brombeere, Carex hirta (bis 1 m tief), manche Süßgräser und höhere Kräuter, insbesondere Linaria vulgaris, Adlerfarn mit seinen Faserwurzeln, während das Gros der Kräuter, Farne und auch mancher Gräser eine größere Tiefe als etwa 40 cm kaum erreichen dürfte. Für die Beurteilung der einzelnen Bodenpflanzenarten hinsichtlich ihrer standortsanzeigenden Bedeutung ist daher die Berücksichtigung der Wurzeltiefen unerläßlich. Man wird aus diesem Grunde die Bedeutung der Himbeere, Brombeere, Süßgräser usw. als Anzeiger besserer Böden höher einschätzen müssen als z. B. die auch wesentlich durch bestandesklimatische Verschiedenheiten beeinflußte, in der oberen humosen Bodenschicht wurzelnde Mullflora oder eine Angerflora, die sich vorwiegend aus Moosen oder Flechten zusammensetzt.

Die vorstehend im Zusammenhang mit der Bodenbeschaffenheit und der Bonität der dort stockenden Kiefernbestände unterschiedenen floristischen Typen, deren Grenzen also weder nach Bonität noch nach exakt analysierten

Digitized by Google

Bodentypen scharf umrissen sind [1]), geben einen Beleg für die Ansicht, daß sie eine ausreichende Bonitierung, gewissermaßen einen Ersatz für die Höhenbonitierung oder für die exakte Analysierung des Standortes nicht zu geben vermögen, für die Beurteilung der Böden zu praktischen Zwecken aber einen ganz guten Anhalt bieten können. Insbesondere gilt dieses hinsichtlich ihrer Beurteilung, ob sie laubholzfähig sind oder nicht. So kann Typus I in den meisten Fällen als Laubholzboden, Typus II als buchenbeimischungsfähiger Boden betrachtet werden. Bei Typus III spielt für die Beurteilung dieser Frage sehr wesentlich der Stand des Grundwassers und der Feinerdegehalt mit. Beide Standortsfaktoren drücken sich, wie oben erwähnt, in üppigerer Entwicklung und in einer mehr oder minder stark ausgeprägten Steigerung der Artenzahl der Bodenpflanzen aus. Typus IV umfaßt die geringen Kiefernbonitäten und duldet bestenfalls von Laubhölzern die Birke, schon seltener die Akazie (Robinia pseudakazia).

So scheint für die Beurteilung unserer diluvialen Sandböden weder eine Vernachlässigung noch eine Überschätzung der standortsanzeigenden — nur um diese handelt es sich hier — Bedeutung der Bodenpflanzen gerechtfertigt zu sein. Eine absolute Bonitierung im Sinne der finnischen „Waldtypen" ist mit ihr in unseren Klimaten in den dort gewünschten engen Grenzen nicht zu erreichen, wenn auch die vorstehend ausgeschiedenen vier floristischen Typen im Zusammenhang mit der Höhenbonität und der Laubholzfähigkeit der zugrunde liegenden Böden als „Kiefernbestandstypen" für manchen praktischen Zweck gute Anhaltspunkte geben können. Die Erschließung des Standortes mittels exakter Methoden in Verbindung mit praktischer Beobachtung und Erfahrung bleibt für die Klärung vieler waldbaulicher Fragen nicht erspart.

Zum Schlusse ist es mir ein Bedürfnis, Herrn Professor Albert, in dessen Institut die mechanischen Analysen ausgeführt wurden, meinen ergebensten Dank zu sagen für das jederzeit liebenswürdige Entgegenkommen bei meinen Arbeiten.

Schlemmanalysen aus dem Talgrandgebiet der Oberförsterei Chorin verdanke ich, wie bereits früher erwähnt, dem damaligen Herrn Forstbeflissenen, jetzigen Forstreferendar Nossel, aus dem Beckensandgebiet (Försterei Theerofen) dem Herrn Forstbeflissenen Stubbendorf, die Aufnahmen einzelner Probeflächen (S 240) nach Kreisfläche und Höhe dem damaligen Herrn cand. forest, jetzigen Diplomforstwirt H. Metze. Allen Herren sei für ihre wertvolle Mitarbeit auch hier mein Dank ausgesprochen.

[1]) Bei den im reinen Kiefernbestande schon von Jugend auf auch lichtbedürftigeren Bodenpflanzen genügenden Lichtverhältnissen läßt sich die verschiedene Anpassungsfähigkeit (Plastizität) gewisser Arten, deren Verbreitungsgebiet bezw. Variationsweiten hinsichtlich ihrer Bodenansprüche bei gleichen klimatischen Bedingungen durch die obigen Typen dargestellt werden sollen, besonders gut und einwandfrei beobachten.

Digitized by Google

Literaturnachweis.

1. Albert, Die ausschlaggebende Bedeutung des Wasserhaushaltes für die Ertragsleistungen unserer diluvialen Sande, ermittelt durch Bodenuntersuchungen in dem Waldgebiet der Standesherrschaft Lieberose N.-L. Diese Zeitschr. 1924, S. 193.
2. Derselbe, Der waldbauliche Wert der Dünensande. Diese Zeitschr. 1925, S. 129.
3. Derselbe, Die Bärenthorener Böden. Silva 1921, S. 260.

3a. Albert, R. und Penschuck, H. Über den Einfluß verschiedener Holzarten auf den Lockerheitsgrad des Bodens. Diese Zeitschr. 1926, S. 181.

4. Wiedemann, E., Die praktischen Erfolge des Kiefernd auerwaldes. Verlag von F. Vieweg, Braunschweig 1925.
5. Wittich, W., Untersuchungen über den Einfluß intensiver Bodenbearbeitung auf Hohenlübbichower und Biesenthaler Sandböden. Verlag J. Neumann, Neudamm, 1926.
6. Hartmann, F. K., Die Bestandesflora als Ausdruck der Gesamtwirkung aller Standortsfaktoren. Diese Zeitschr. 1923, S. 326 ff.
7. Derselbe, Untersuchungen zur Azidität märkischer Kiefern- und Buchenstandorte unter Berücksichtigung typischer Standortsgewächse als Weiser. Diese Zeitschr. 1925, S. 322 ff.
8. Lundegardh, H., Klima und Boden in ihrer Wirkung auf das Pflanzenleben. Verlag von Gustav Fischer. Jena 1925.
9. Rubner K., Die pflanzengeographischen Grundlagen des Waldbaus. Zweite Auflage. Verlag J. Neumann, Neudamm 1925.

Einige Randglossen zu forstlichen Tagesfragen.

Von Forstmeister a. D. Drews.

Der verstorbene Oberforstmeister Möller, der Begründer des Dauerwaldes, hat bekanntlich zur Stütze dieser seiner Dauerwaldtheorie den Satz aufgestellt: „Der Wald ist ein Organismus." Er hat für diese These begeisterte Anhänger gefunden, ja vielfach ist man schon darüber hinausgegangen und beginnt von einem „Waldwesen" zu sprechen, will also damit, da ein Wesen im religiös philosophischen Sinne ein mit Willen und Erkenntnisvermögen ausgestattetes Geschöpf ist, dem Wald als solchem gewissermaßen nur ihm eigene mystisch geheimnisvolle Lebenskräfte zulegen.

Da sticht freilich die alte bisher gültige Definition von Wald als einer mit Bäumen bezw. Holzgewächsen bestandenen größeren Bodenfläche gewaltig ab und kann nicht mitkommen. Nun habe ich gegen solche allgemeinen Sätze, wie „der Wald ist ein Organismus", die durch ihre Bestimmtheit zunächst imponieren, aber schließlich nicht viel besagen, von vornherein ein gewisses Mißtrauen. Sie erinnern mich immer sehr an die bekannten dunklen Aussprüche des dunkelsten aller Philosophen Hegel, wie „Die Natur ist die Idee in ihrem Andersein" oder „Die Wahrheit ist die Bewegung ihrer an sich

Digitized by Google

ſelbſt". Auch fällt mir dabei ein, daß ein kühn genialer Übergeologe ſchon mal die Erde als Organismus bezw. Lebeweſen angeſprochen und daraufhin die Erdbeben als Zuckungen dieſes Weſens und Reaktionen auf Leibesſchmerzen erklärt hat.

Was iſt ein Organismus? Doch nach der wohl allgemein gültigen Erklärung ein aus einzelnen Organen (lebenden Werkzeugen) beſtehendes lebendes Naturgebilde, deſſen Leben nur durch das Zuſammenwirken dieſer Organe beſteht und das der Vernichtung anheimfällt, wenn eines dieſer Organe verſagt oder ausſcheidet.

Beim Wald wären die Organe der Boden und der Baumbeſtand. Es handelt ſich alſo um eine Verbindung eines anorganiſchen lebloſen Faktors Boden, mit den lebenden Holzgewächſen, die der Idee des Organismus nicht entſpricht. Ferner iſt jede Holzpflanze ſchon ein komplizierter Organismus, der Waldbeſtand alſo eine Summe ſolcher Organismen, quasi ein Überorganismus. Nach dem ſtrengen Begriff des Organismus müßte nun jede der den Beſtand bildenden Holzpflanzen zum Leben und Gedeihen des Waldes unbedingt nötig ſein und ein Ausſcheiden einzelner deſſen Leben vernichten. Unzweifelhaft findet doch aber zwiſchen den einzelnen den Waldbeſtand bildenden Pflanzen kein organiſches Zuſammenwirken, ſondern im Gegenteil ein grimmiger Kampf ums Daſein, ſeitens der Wurzeln um Standraum und Nährboden, ſeitens der Kronen um Licht und Luft, ſtatt. Ein Kampf, der fortgeſetzt Opfer fordert, bei dem die ſchwächeren Individuen vernichtet und ausgeſchieden werden, in dem nur die ſtärkſten und kräftigſten Exemplare erhalten bleiben. Faſt nirgends anders wo feiert der Wille zum Leben ſolche Orgien wie im Walde, und ſtatt des harmoniſchen Zuſammenwirkens einzelner Organe zeigt ſich uns der wildeſte, mit fortwährender Vernichtung und Zerſtörung verknüpfte ewige Kriegszuſtand. Der Umſtand, daß die einzelnen den Wald bildenden Organismen, die Holzpflanzen, ihre höchſte Lebensenergie und Produktionskraft bei einem gewiſſen Zuſtande des Waldbodens, der von ihrem Zuſammenſtehen mit bedingt iſt, entwickeln, und daß zwiſchen den Wurzeln der Waldbäume und den im Boden wuchernden Pilzen z. T. ſymbiotiſche Vorgänge Platz greifen, könnte füglich als einziges Moment für die Erklärung des Waldes als eines Organismus angeführt werden, genügt aber nach dem oben geſagten nicht dazu. Auch wäre ſchließlich hier noch zu ſagen, daß außer dem Zuſtande des Bodens für das Gedeihen des Waldbeſtandes doch auch Wärme, Luft und Licht eine große Rolle ſpielen, da das Chlorophyll, der Hauptfaktor bei der Holzſtofferzeugung, nur im Lichte funktioniert und daß dieſe Funktion durch das Zuſammenſtehen beeinträchtigt wird. Die einzelnen den Wald bildenden Organismen, die Holzpflanzen, ſind ja auch auf dieſes Zuſammenſtehen im Waldbeſtande für ihr Leben und Gedeihen nicht angewieſen. Jeder Waldbaum hat doch ſchließlich im Einzel-

Digitized by Google

stande, wo er seine Krone und sein Wurzelsystem unbehindert entwickeln kann, den stärksten Zuwachs und das kräftigste Gedeihen und empfindet seine mit heraufwachsenden Brüder nur als lästige Konkurrenten.

Vielfach wird ja nun noch betont, daß nicht der einzelne Waldbestand, sondern der ganze eine Betriebsklasse oder ein einheitliches Wirtschaftssystem bildende Wald ein Organismus sei. Damit verschwinden die festen räumlichen Grenzen, die doch jeder Organismus haben muß, ins Undeutliche und Verschwommene und kämen schließlich auf die stetigem Wechsel unterworfenen, also schwankenden Eigentumsverhältnisse hinaus. Die Tatsache, daß die Holzpflanzen auf großen zusammenhängenden Flächen besser als in kleinen, mitten im waldlosen Gelände liegenden Bodenpartien gedeihen, wäre schließlich der einzige hierfür geltend zu machende, aber doch nicht genügende Grund.

Die obigen Ausführungen leiten mit Notwendigkeit zu dem Schluß: Der Wald ist kein Organismus im Sinne des wissenschaftlich feststehenden Umfangs dieses Begriffes. Mit gleichem Recht könnte man jedes Kornfeld bezw. jeden landwirtschaftlichen Betrieb als solchen ansprechen. Diese Organismustheorie bedeutet eine Begriffsverwirrung, die in forstwissenschaftlicher und wirtschaftlicher Beziehung keine Forschritte zeitigen kann. Es wäre demnach an der Zeit, bei dem vielen Gerede über Waldwesen und Wald als Organismus sich wieder auf folgende einfache Sätze zu besinnen:

1. Wald ist jede mit Holzpflanzen bestockte größere Bodenfläche.
2. Forst ist jeder zur Gewinnung von Waldprodukten planmäßig bewirtschaftete Wald.
3. In einem Kulturlande ist die Forstwirtschaft, abgesehen von Schutzwaldungen, Naturparken usw., eine Form der Bodenwirtschaft, genau wie die Landwirtschaft, die zum Problem die Beantwortung der Frage hat: Wie gewinne ich auf der Forstbetriebsfläche nachhaltig durch Holzzucht die höchsten Erträge?

Diese letzte Frage führt mitten hinein in den nun schon so lange Zeit wogenden Streit zwischen Wald- und Bodenreinertragstheorie. Obwohl ich mir nicht verhehlen kann, daß im Laufe dieses langen Kampfes wohl schon alles ausgeführt und gesagt worden ist, was darüber gesagt werden kann, daß es kaum möglich ist, neues darüber vorzubringen, und daß es heißt, Eulen nach Athen tragen, wenn man darauf zurückkommt, möchte ich doch zu dieser alten Streitfrage noch kurz einiges ausführen.

Wenn zugegeben wird — was doch wohl nicht bestritten und geleugnet werden kann —, daß in einem Kulturstaate die Forstwirtschaft genau wie die Landwirtschaft eine Form der Bodenwirtschaft ist, dann scheint mir folgender Gedankengang unabweislich:

Digitized by Google

Wie die Landwirtschaft auf der ihr zugewiesenen Fläche Getreide, Kartoffeln und andere dem menschlichen Gebrauche dienende Güter dem Boden abgewinnt, ebenso die Forstwirtschaft durch Anbau von Holzgewächsen Holz.

In gleicher Weise wie die Getreideaussaat und der daraus sprießende Halm das Hilfsmittel für den Landwirt ist, um aus dem Boden durch die Naturkräfte einen Körnerertrag herauszupumpen, benutzt der Forstwirt die Holzpflanzen bezw. den Baumbestand, um aus dem Boden durch die Naturkräfte Holz zu produzieren. In beiden Fällen ist der Grund und Boden das einzig sichere Fundament der Wirtschaft, Holzbestand und Getreidehalm sind nur die Hilfsmittel, die Hebel bei der Bodenproduktion, also das dabei mitwirkende Kapital. Beide sind flüchtig und in der Form wechselnd, nur der Boden ist, wenn man von geologischen Beziehungen absieht, in beiden Wirtschaften der einzige feste und unveränderliche Faktor. Auch im dauerndsten Dauerwald verschwindet schließlich der alte Bestand, um einem neuen Platz zu machen, nur die Bodenfläche bleibt unveränderlich. Die Fiktion, daß Boden und Holzbestand in der Forstwirtschaft ein unzertrennbares Ganzes bildeten, ist doch hiernach nicht aufrecht zu erhalten, und es folgt hieraus mit Notwendigkeit, daß bei der Bilanzierung des Wirtschaftseffektes bezw. Berechnung des Wirtschaftsreinertrages das Holzkapital mit in Rechnung gestellt werden muß.

Wenn seitens der Waldreinertragsschule verlangt wird, daß ohne Rücksicht auf die Höhe des Holzkapitales nur die Produktion des größten Massenzuwachses an Holz das Wirtschaftsziel sein soll, so käme das dem gleich, wie wenn in der Landwirtschaft der höchste durch vermehrte Aussaat, gesteigerte Düngung und intensivere Bodenarbeit mögliche Fruchtertrag gefordert würde.

Nach der Waldreinertragstheorie müßte also, falls bei einem Holzkapital von 100 sich ein jährlicher Durchschnittszuwachs von 5 fm pro ha in einem Forstbetriebe ergäbe, sich aber bei Erhöhung dieses Kapitales auf 200 auf 6 fm steigern ließe, diese Erhöhung unbedingt erfolgen. Das würde dem gleichkommen, daß, wenn in einem Landwirtschaftsbetrieb durch weitere Mehrbeigabe von 3 Zentnern Kunstdünger pro ha der Körnerertrag um 1 Ztr. gehoben werden könnte, diese Mehrgabe erfolgen müßte. Ich glaube, daß auch der eifrigste, sich im glücklichen Besitze eines Wald- und Landgutes befindliche Waldreinerträgler diese Schlußfolgerung für seine Landwirtschaft ablehnen würde. Es ist aber schließlich nicht einzusehen, warum bei der Erzeugung des Weltmarkthandelsartikels und Bodenproduktes Holz andere Grundsätze als bei der sonstiger Bodenprodukte maßgebend sein sollten. Die Forderung der Waldreinerträgler, das Holzkapital bei der Berechnung des Wirtschaftsertrages unberücksichtigt zu lassen, scheint mir danach unhaltbar. Gewinnung des höchsten Bodenreinertrages muß bei jeder Bodenwirtschaftsform, gleichgültig ob Land- oder Forstwirtschaft, das Wirtschaftsziel sein — natürlich unter der Voraussetzung, daß dieser Ertrag nachhaltig ist und weder hier

Digitized by Google

noch dort Raubbau getrieben wird. Insofern erscheint mir die Bodenreinertragstheorie unangreifbar. Eine andere Frage ist die, wie groß muß das Holzkapital auf gegebener Wirtschaftsfläche sein, um dies Ziel des höchsten Bodenreinertrags zu erreichen? Es läßt sich nicht verkennen, daß die Idee, die Höhe dieses Kapitales auf Grund von sogenannten finanziellen, durch Vergleichung von Bodenerwartungswerten für verschiedene Bestandsabtriebsalter berechneten Umtrieben rechnerisch genau feststellen zu wollen, eine unglückliche war. Denn sie beruht auf zwei recht unsicheren Faktoren, 1. der Anwendung von Zinseszinsformeln für längere Zeiträume und der Unterstellung fester Holzpreise für diese Zeiten. Zinseszinsberechnungen sind im praktischen Leben doch nur für kurze Zeiträume von höchstens 10—15 Jahren zulässig und können allenfalls noch bei Bestandeskosten oder Erwartungswerten für solche Zeiten annehmbare Resultate ergeben. Auf längere Zeitperioden ausgedehnt, führen sie doch zu unmöglichen Resultaten, wie schon die Spielerei mit dem Jetztwert des zu Christi Zeiten auf Zinseszinsen gelegten Pfennigs erweist. Die abnorm niedrigen, in der Praxis unmöglichen finanziellen Umtriebe, die sich hierbei fast immer ergeben, wurden dann meist durch stark reduzierte Zinsfüße korrigiert, aber hierdurch wurde wieder ein willkürliches Moment in die Rechnung hineingetragen. Die ältere Preuß. Verordnung über Waldwertberechnungen suchte ja, quasi mit Durchhauung des gordischen Knotens, über die durch Anwendung der Zinseszinsformeln für längere Zeiträume sich ergebenden Unstimmigkeiten durch Zugrundelegung verschiedener Zinsfüße für Prolongationen und Diskontierungen hinweg zu können.

Ebenso gewagt ist die Unterstellung von festen Preisen für lange Zeiträume, auch mit Hinzurechnung von Teuerungszuschlägen. In dieser Welt, wo alles beständig fließt und das einzig Beständige der Wechsel ist, in der Bedürfnisse und Neigungen fortgesetzt Änderungen erleiden, wo weitere Fortschritte in den Naturwissenschaften, besonders in der Chemie, große Umwälzungen der Wirtschaftsgrundlagen und damit der Preise hervorbringen und Umstellungen in der Produktion nötig machen können, ist es nicht bloß in der Forstwirtschaft, sondern auch in jedem anderen größeren industriellen oder kaufmännischen Unternehmen unmöglich, genaue Berechnungen für längere Zeiten über Ertrag und Rentabilität der Wirtschaft aufzustellen. Die in jeder Wirtschaft in der Sorge für die fernere Zukunft zu ergreifenden Maßregeln können nur mehr intuitiv auf Grund einer umfassenden Spekulation als streng rationell durch kniffliche Berechnungen mit unsicheren Faktoren gefunden werden. Es müßte auch der überzeugte Bodenreinerträgler sein Holzkapital ohne solche speziellen Rechnungen so normieren und aufbauen, daß er wie ein guter Kaufmann allen Bedürfnissen in der Nachfrage gewachsen bleibt. Er wird also, soweit es der Standort gestattet, möglichst alle dort gedeihenden Holzarten auf der Wirtschaftsfläche in entsprechender Verteilung anbauen

Digitized by Google

und die Umtriebe bezw. Abtriebsalter so wählen, daß er alle Sortimente Säge-, Bau-, Papier- und Grubenholz liefern und sich hierin den wechselnden Verhältnissen des Marktes etwas anpassen kann.

Ganz unverständlich ist es, wenn, wie es in den letzten Jahren vielfach geschehen ist, seitens der Waldreinerträgler die Inflation als Argument gegen die Bodenreinertragstheorie angeführt wird. Diese Inflation hat doch nur die alte selbstverständliche, schon im II. Teil des unsterblichen Goetheschen Meisterwerks „Faust" so schön dargestellte Wahrheit bewiesen, daß Papier ein Stoff ist, der sich zur Grundlage für eine Geldwährung wenig eignet, und daß das staatliche Papiergeld im Grunde genommen gar kein wirkliches Geld, sondern nur, wie die verzinsliche Staatsschuld, ein durch das Vertrauen in die Finanzkraft des Staates Wert haltendes Kreditwerkzeug ist.

In tausendjähriger Erfahrung hat sich ja gezeigt, daß nur das Gold der Proteus ist, das sich jederzeit ohne Stocken in jede andere Ware umwandeln kann, daß sein Wert von allen Gütern dieser Erde im Laufe der Zeiten, wenn auch nicht ganz konstant geblieben, aber doch am wenigsten geschwankt hat, und daß es allein eine sichere Grundlage für eine gesunde Geldwährung bietet. Solange die Menschennatur sich nicht ändert, wird das Wort aus Faust: „Am Golde hängt, nach Golde drängt doch alles, ach wir Armen" Geltung haben.

II. Mitteilungen.

Zusammenstellung der im Jahre 1925 in

Laufende Nummer	Provinz	Der Bestand ist ganz oder zum größten Teile vernichtet							Der Bestand ist nur zum kleinen Teil vernichtet	Nur die Bodendecke ist vernichtet	Gesamtfläche
		Eiche	Buche	Weichholz	Kiefer		Fichte				
		1-40 J.	1-40 J.	1-40 J.	1-40 J.	über 40 J.	1-40 J.	über 40 J.			
		Hektare							ha	ha	ha
1	Brandenburg . . .	.	.	.	39,6	4,3	.	.	4,4	37,3	85
2	Pommern	.	.	.	178,8	0,6	.	.	10,0	590,9	78
3	Grenzmark Posen-Westpr.	.	.	.	189,1	578,7	.	.	32,0	209,4	10
4	Sachsen	.	.	.	13,2	.	4,5	.	7,3	29,1	54
5	Schleswig-Holstein	.	.	.	7,6	.	2,1	.	0,5	1,0	11
	Zusammen	.	.	.	428,3	583,6	6,6	.	54,2	867,7	194

*) Aus den übrigen Provinzen sind keine Waldbrände gemeldet worden.

Digitized by Google

Gerichtliche Entscheidungen.

Bearbeitet von **Baltz**, Hannover.

Neue Folge.

156. Vertiefung des Nachbargrundstücks.

(Urteil des Reichsgerichts vom 4. Juli 1925, V. 539/24.)

Nach § 909 BGB. darf ein Grundstück nicht in der Weise vertieft werden, daß der Boden des Nachbargrundstücks die erforderliche Stütze verliert, es sei denn, daß für eine genügende anderweitige Befestigung gesorgt ist.

Die praktische Bedeutung dieser Vorschrift ist unverkennbar, denn es gibt keine gesetzliche Vorschrift, die es dem Nachbarn gestattet, sein Grundstück in der Weise zu vertiefen, daß das Nachbargrundstück seine Stütze verliert, und die zugleich die Sorge für eine genügende anderweitige Befestigung unterläßt.

Unter Umständen kann sich schon die Anlage eines Grenzgrabens nicht mit der Forderung des § 909 BGB. vereinigen lassen. Findet eine Vertiefung des Grundstücks statt, daß dem Nachbargrundstück das Wasser so weit entzogen wird, daß der Grundwasserspiegel sich senkt, so kann sich sehr leicht auch eine Senkung des Bodens einstellen, auf welche die erwähnte Gesetzesstelle Anwendung findet.

Die unverjährbaren Ansprüche aus § 909 BGB. bestehen auch dann, wenn durch die Landesgesetzgebung ein bestimmter Abstand von der Grenze vorgeschrieben ist.

Wer die Vertiefung angelegt hat, ob der Vorbesitzer oder der jetzige Eigentümer des Grundstücks, das ist insofern gleichgültig, weil derjenige, der im Augenblick der Klageerhebung der Besitzer des Grundstücks ist, die Verantwortung zu tragen hat.

Auf Veranlassung der Eisenbahndirektion ist dem Pächter eines neben dem Bahndamm gelegenen Grundstückes, durch polizeiliche Verfügung, im sicherheits-

preuß. Staatsforsten vorgekommenen Waldbrände.

An aufgearbeitetem Holze sind mitverbrannt oder angekohlt			Entstehungsursache des Brandes							Die Brände haben stattgefunden in den Monaten												Bemerkungen
Derbholz	Brennholz	Reisig	Unbekannt	Eisenbahnbetrieb	Böswillige Brandstiftung	Fahrlässigkeit	Blitzschlag	Schießübungen	Täter ist ermittelt	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
fm	rm	rm	Zahl der Fälle																			
17	29,5	.	17	5	3	39	.	.	1	.	.	.	3	17	10	11	.	.	.	.	.	*)
19 736	5031	7237	3	3	2	5	.	.	1	.	.	.	1	4	5	3	.	.	.	.	.	
3 900	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	
17	3940	.	1	2	1	4	1	.	3	.	.	.	1	4	2	2	.	.	.	.	.	
.	.	.	1	.	.	2	.	.	.	.	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	
23 670	9000,5	7237	22	10	6	51	1	.	5	.	.	.	7	26	17	17	.	.	.	.	.	

Digitized by Google

polizeilichen Interesse untersagt worden, in einer Entfernung von 20 m von der Bahnachse dem Grundstück Moor zu entnehmen. Das hiergegen eingeschlagene Verwaltungsstreitverfahren hatte keinen Erfolg, und die vom Berufungsgericht zurückgewiesene Schadensersatzklage konnte durch die Revision nicht angefochten werden. Die Zulässigkeit des Rechtsweges hat der Berufungsrichter bejaht (§ 4 Verordnung vom 16. September 1867, welche das preußische Gesetz vom 11. Mai 1842 für Schleswig-Holstein über Zulässigkeit des Rechtswegs in Beziehung auf polizeiliche Verfügungen zur Geltung bringt), und auch anerkannt, daß nach den Grundsätzen des gemeinen Rechts derjenige, welcher dem allgemeinen Wohle seine Rechte und Vorteile opfern muß, von dem entschädigt werden muß, zu dessen Gunsten er das Opfer zu bringen hat. Dasselbe gilt vom Standpunkte des ALR. Im vorliegenden Falle fehlt aber die Voraussetzung für die Entschädigungspflicht, weil durch die polizeiliche Verfügung keine Aufhebung eines Rechts herbeigeführt ist, da schon der § 909 BGB. der beabsichtigten Vertiefung des Grundstücks entgegensteht, sofern das Bauwerk auf dem Nachbargrundstück ordnungsmäßig errichtet und unterhalten gewesen ist, was bei dem Bahndamm zutrifft.

Bei der Errichtung des Bahndammes hat nur eine sehr entfernte Möglichkeit bestanden, daß der Nachbar auf dem in Frage kommenden Grundstück, in der Nähe des Bahndammes Moor entnehmen könnte, und deshalb hat nach Lage der Sache hierauf keine Rücksicht genommen zu werden brauchen. Auch spielt es keine Rolle, daß die ursprüngliche Nebenbahn inzwischen in eine Hauptbahn umgewandelt ist, denn es werde nicht behauptet, daß aus diesem Grunde am Bahndamm Änderungen vorgenommen sind, die auf eine Beschränkung der früheren Nutzbarkeit des Grundstücks hinweisen.

Wenn behauptet wird, daß durch die nunmehrige stärkere Inanspruchnahme des Unterbaues des Bahndammes, dieser hätte verstärkt werden müssen, so kann das keinen Erfolg haben, weil für die Frage, welche Befestigungsarbeiten erforderlich sind, um eine an sich nach § 909 BGB. verbotene Vertiefung eines Grundstücks zuzulassen, die besonderen Verhältnisse des Nachbargrundstücks maßgebend sind, und zwar selbst dann, wenn dieses sich in einem mangelhaften Zustande befindet und deshalb besonders gefährdet ist.[1])

Bei der Errichtung eines Bauwerks auf einem Grundstücke kann dem Eigentümer nicht zugemutet werden, allen Möglichkeiten der zukünftigen Benutzung des Nachbargrundstücks Rechnung zu tragen, sondern es müssen die Verhältnisse maßgebend sein, wie sie zur Zeit des Baues bestehen. Eine Benutzungsart wie die vorliegende, wie sie infolge der Brennstoffnot nach dem Kriege in Frage kommen konnte, hat sich nicht voraussehen lassen, und deshalb brauchte auf sie keine Rücksicht genommen zu werden. (Jur. Wochenschrift 1925, Heft 20, S. 2238.)

157. **Die Kosten der Einziehung von Landwirtschaftskammerbeiträgen durch eine Stadtverwaltung.**

(Urteil des Reichsgerichts vom 23. September 1924, 756/23, VII.)

Durch das Gesetz vom 30. Juni 1894 (GS. S. 126) ist zum Zwecke der korporativen Organisation des landwirtschaftlichen Berufsstandes die Möglichkeit ge-

[1]) Diese Auffassung unterliegt doch gewissen Bedenken. Der Ref.

Digitized by Google

schaffen worden, daß durch Kgl. Verordnung Landwirtschaftskammern errichtet werden. Sie sind Korporationen des öffentlichen Rechts. Nach § 18 besteht die Beitragspflicht im Rahmen dieser Vorschrift. Nach Absatz 3 ist diese Beitragspflicht den gemeinen öffentlichen Lasten gleichzuachten, die, wenn sie rückständig sind, in derselben Weise wie Gemeindeabgaben eingezogen werden. Die Beiträge sind nach Absatz 1 von den Gemeinden und Gutsbezirken auf Anweisung des Regierungspräsidenten zu erheben und durch Vermittelung der Kreis- (Steuer-) Kassen an die Landwirtschaftskammern abzuführen. Das gilt auch heute noch, in Gestalt einer im öffentlichen Recht wurzelnden Pflicht.

In dem dem Urteil zugrunde liegenden Fall hat die beklagte Stadtgemeinde eine Vergütung für ihre Tätigkeit verlangt. Für die Klage, daß der Gemeinde ein solcher Anspruch nicht zustehe, ist der Rechtsweg zulässig, weil schon häufiger anerkannt worden ist, daß aus an sich öffentlich-rechtlichen Verhältnissen privatrechtliche Ansprüche hervorgehen können, für welche der ordentliche Rechtsweg zugänglich ist.

Das Reichsgericht kommt zu der Auffassung, „daß eine Person des öffentlichen Rechts, welche für eine andere Person des öffentlichen Rechts deren öffentlich-rechtliche Geschäfte besorgt hat, einen ihr etwa zustehenden Anspruch auf Erstattung von Aufwendungen im ordentlichen Rechtswege verfolgen darf" und erstreckt diese Auffassung auch auf die von der Beklagten erhobenen Ansprüche, die in einer Vergütung wegen der von ihren Beamten für die der Kammer geleisteten Arbeit bestehen. (Jur. Wochenschrift 1925, Heft 20, S. 2249.)

Diese Entscheidung kann nicht ganz befriedigen, denn die Gemeinde hat keine Arbeit für die Kammer geleistet, sondern sie hat nur das ausgeführt, was in § 18 des Gesetzes über die Landwirtschaftskammern ihr selbst auferlegt ist. Die Gemeinde besorgt in diesem Falle nur Geschäfte, die ihr gesetzlich obliegen.

158. Zu § 117 St. G. B.

(Urteil des Bayerischen Oberlandesgerichts vom 5. Juni 1925, Rev.-Reg. I, Nr. 175/1925.)

In § 117 St. G. B. wird den Forst- und Jagdbeamten ein besonderer Schutz gewährt, wenn sie sich in rechtmäßiger Ausübung ihres Amtes befinden, und Waldeigentümer, Forst- oder Jagdberechtigte, sowie die von ihnen bestellten Aufseher, die keine Beamte sind, werden jenen in Ausübung ihres Rechtes gleichgestellt.

In Bayern sind die für den Forst- und Jagdschutz oder für die Jagd Angestellten oder Verpflichteten, gleichviel ob im Staats-, Gemeinde- oder Privatdienst, und die für den Jagdschutz verpflichteten gelernten Jäger gleichzeitig Hilfsbeamte der Staatsanwaltschaft. (Pollwein, Jagdgesetze, S. 127 unter a.)

Im vorliegenden Falle handelt es sich um einen vom Jagdberechtigten bestellten Aufseher, der in Ausübung seines Rechtes durch Bedrohung mit gefährlichem Werkzeug Widerstand erfahren hat. Die Befugnis des Aufsehers in rechtmäßiger Ausübung seines Rechts die erforderlichen Handlungen vorzunehmen, um festzustellen, was der Angeklagte im Revier treibe und auch zur Feststellung, ob er ein Gewehr bei sich trage, eine Durchsuchung der Person vorzunehmen, wird anerkannt. Von Bedeutung ist die Tatsache, ob der Aufseher in Ausübung eines Amtes oder eines

Digitized by Google

Rechtes gehandelt hat, weil die Revision den Einwand erhebt, daß der Angeklagte geglaubt habe, daß der Privataufseher zur Durchsuchung nicht berechtigt sei.

Forst-, Jagd- oder Fischereiberechtigte oder deren Aufseher haben keine Amtsausübung, sondern nur Rechte, die aber nur insoweit zu berücksichtigen sind, als es sich um die Ausübung des Jagd-, Forst- oder Fischereischutzes handelt. Dem Privataufseher wird der Schutz des Gesetzes zugebilligt, wenn er sich in objektiv rechtmäßiger Rechtsausübung befindet, während der Beamte geschützt ist, wenn er seinem pflichtmäßigen Ermessen folgte, auch wenn er hierbei in tatsächlicher Hinsicht geirrt hat.

Soweit es sich um Beamte handelt, denen Widerstand entgegengesetzt wird, ist hier wie im § 113 das Bewußtsein von der Rechtmäßigkeit der Amtsausübung nicht erforderlich, während bei Widerstand gegen Waldeigentümer, Forst- und Jagdberechtigte, sowie deren Aufseher, der Vorsatz des Täters das Bewußtsein der rechtmäßigen Rechtsausübung mit umfassen muß. (Jur. Wochenschrift 1925, Heft 20, S. 2252.)

Was die Berechtigung des Aufsehers zur „Durchsuchung" nach einem Gewehr angeht, die im Urteil anerkannt wird, so ist dieses Durchsuchungsrecht etwas vorsichtig aufzufassen. Ein Recht der Durchsuchung im Sinne der Strafprozeßordnung, die zu Zwecken der Strafverfolgung vorgenommen wird, hat der Aufseher nicht. Wohl aber kann eine Durchsuchung auf Grund des § 227 BGB. vorgenommen werden, wenn es sich darum handelt, einen gegenwärtigen rechtwidrigen Angriff abzuwenden. Dieses liegt aber nur vor, wenn es sich zum Beispiel um einem dem Jagdrecht drohenden Angriff handelt. Die Bezugnahme auf § 227 BGB. versagt, wenn das Jagdrecht nicht mehr bedroht ist. Es kann aus diesen Gründen allen Privatforstbeamten nur dringend geraten werden, die Sachlage genau zu prüfen, denn ihre Befugnisse sind nach dieser Richtung äußerst beschränkt.

159. Die Anwendung des § 618 BGB. auf das öffentlich-rechtliche Beamtenverhältnis. Der Staat hat den Hinterbliebenen eines Beamten, dessen Tod durch schuldhafte Verletzung der Fürsorgepflicht herbeigeführt ist, den Schaden zu ersetzen, der nicht durch die gesetzlichen Versorgungsbezüge ausgeglichen wird.

(Urteil des Reichsgerichts vom 12. Mai 1925, III. 304/24.)

Der § 618 BGB. gehört dem Bürgerlichen Recht an, was seiner Anwendung auf das öffentlich-rechtliche Beamtenverhältnis entgegensteht. Aber schon in der Entscheidung des 3. Senats des Reichsgerichts vom 15. Dezember 1916 ist ausgesprochen, daß aus dem Wesen des öffentlich-rechtlichen Beamtenverhältnisses sich ganz dieselbe Pflicht des Dienstherrn ergebe, wie § 618 (auch in Verbindung mit § 278) sie für das bürgerliche Recht festsetze. Im Urteil vom 28. Oktober 1919, III. Zivilsenat, III. 168/19 (Bd. 97, S. 44), ist ausgesprochen worden, daß es sich nicht um eine entsprechende analoge Anwendung des privatrechtlichen § 618 auf das öffentlich-rechtliche Beamtenverhältnis handele, sondern der Richter schöpft aus Natur und Inhalt des Beamtenverhältnisses eine öffentlich-rechtliche Rechtsregel, die auf dem allgemeinen Rechtsgedanken fußt, der, wie er für das Privatrecht in § 618 ausgeprägt ist, so in Ausfüllung einer Lücke das öffentlich-rechtliche Beamtenverhältnis beherrschen muß. Deshalb wird nicht der § 618 angewendet, sondern er

Digitized by Google

ist nur ein auf anderem Rechtsgebiete gefundener Beleg für das Vorhandensein und die Notwendigkeit des allgemeinen Rechtsgedankens, den der Richter selbstschöpferisch in das öffentliche Recht einführt. Diesem allgemeinen Rechtsgedanken entsprechend hat auch nach dem eingangs erwähnten Urteil des Reichsgerichts der Staat seinen Beamten gegenüber eine Fürsorgepflicht, deren vorsätzliche oder fahrlässige Außerachtlassung ihn schadensersatzpflichtig macht. Das ist den unterhaltungsberechtigten Hinterbliebenen gegenüber der Fall, wenn durch schuldhafte Verletzung der Fürsorgepflicht der Tod eines Beamten herbeigeführt ist. Die Witwen- und Waisengelder, die den Hinterbliebenen eines Beamten auf Grund gesetzlicher Vorschrift zustehen, können nicht zur Abgeltung des Schadens dienen, den sie durch den schuldhaft verursachten Tod des Ernährers erleiden. Wird dieser Schaden durch die gesetzlichen Versorgungsbezüge nicht ausgeglichen, so hat ihn der Staat als Folge seiner schuldhaften Pflichtverletzung zu tragen. Allerdings besteht die Schadensersatzpflicht den Hinterbliebenen gegenüber nur soweit, als ihnen durch den Tod das Recht auf Unterhalt entzogen worden ist. Die schadensersatzberechtigten Hinterbliebenen können diesen Anspruch nur im Rahmen des § 844 BGB. geltend machen. (Juristische Rundschau 1925, Nr. 20, S. 1042.)

III. Literatur.

Das Jagdreiten. Erfahrungen und Erlebnisse eines alten Masters, von Generalleutnant a. D. v. Eben. Mit 84 Abbildungen. Leipzig (ohne Jahreszahl). Verlagsbuchhandlung J. J. Weber. 254 Seiten. In Leinen gebunden Preis RM. 15,—.

Der Verfasser teilt — wie er im Vorwort selbst sagt — „seine Erfahrungen auf dem Rücken der Pferde hinter Hunden, also nur Selbsterlebtes" mit; er veranschaulicht seine Ausführungen durch gute photographische Aufnahmen und Bilder namhafter Künstler, namentlich Alfred Stödes aus Hannover. Generalleutnant von Eben ist ehemaliger Reitlehrer an der Militärreitschule in Hannover und Master der Königlichen Meute.

Der Stoff ist in einige 20 Abschnitte gegliedert, wie: Jagdreiten, Schleppjagden, Die 25 Kilometerschleppe, Allgemeines über das Jagdpferd, Jagdreiten in England, Warum reite ich mit einer Hand? Nicht Knieschluß, sondern Wadenschluß! Reitjagd hinter Wild, Meine erste Hubertusjagd als Master usw.

Wie die Überschriften schon erkennen lassen, erfährt der Leser aus treffend geschilderten Einzeldarstellungen alles Wissenswerte über das Jagdreiten, eine Fülle von Erfahrungen eines guten Reiters und Pferdekenners, ohne daß das Buch belehrend wirkt. Auch ein Blick auf die jetzigen Verhältnisse in Hannover, das reiterliche Leben dort und den Zustand der Meute zeigt, daß der Sinn für gutes Jagdreiten an dieser Stätte alten reiterlichen Könnens auch heute noch erhalten geblieben ist. Dr. Hausendorff.

Paul Wetterli, Wolf, Roman eines Hundes. Verlag Grethlein & Co., Zürich und Leipzig. 353 Seiten stark; gr. 8. Preis geb. RM. 8,50.

Wie die früheren Werke Wetterlis: „Wenn der Kranich zieht" und „Jack, Roman einer Krähe" ist auch der vorliegende Roman eines Hundes mit gutem Verständnis für das Wesen des Tieres geschrieben und sei allen Tierfreunden empfohlen.

Dr. Hausendorff.

Digitized by Google

Oberländer (Rehfus-Oberländer), Quer durch Deutsche Jagdgründe. Aus der Mappe eines philosophierenden Jägers. Dritte vermehrte und verbesserte Auflage; mit 82 Zeichnungen von Jagdmaler Karl Wagner. Verlag von J. Neumann-Neudamm. 275 S. Preis geb. RM. 18,—.

Der 1901 erschienenen zweiten Auflage ist diese in allen Teilen veränderte und erweiterte dritte Auflage gefolgt. Hatte das Buch schon in seiner ersten Auflage (1897) die Absicht, das „Weidwerk mehr von der idealen Seite aufzufassen und diese Auffassung durch streng weidgerechten Jagdbetrieb zu betätigen", also erzieherisch zu wirken, so sind die weiteren Auflagen trotz sonstiger Änderungen dieser Absicht treu geblieben. Namentlich übt die vorliegende dritte Auflage an den jagdlichen Unarten unserer Zeit eine rücksichtslose Kritik, die in der heutigen Zeit „von höherem Wert als je zuvor sein dürfte".

Dr. Hausendorff.

Übersicht der forstlich beachtenswerten Literatur.

Die Waldbautechnik im Spessart. Eine historisch-kritische Untersuchung ihrer Epochen von Dr. rer. pol. et phil. K. Vanselow, ordentl. Professor an der Universität Gießen. Mit 11 Textabbildungen und 4 Tafeln. Berlin 1926. Verlag von Julius Springer. gr. 8. 233 S. Geh. RM. 15,—, geb. RM. 15,90.

Wolken und Niederschläge. Von Dr. Carl Kaßner, Professor an der Technischen Hochschule Berlin. Zweite verbesserte Auflage. Mit 46 Figuren und 7 Karten. Leipzig 1926. Verlag von Quelle & Meyer. 8. 163 S. Geb. RM. 1,80.

Unsere Raubvögel auf der Jagd. Anleitung zum richtigen Ansprechen der heimischen Raubvögel. Mit 35 Abbildungen. Von Dr. Carl Demandt. Herausgegeben von der Staatlichen Stelle für Naturdenkmalpflege in Preußen. Berlin-Lichterfelde 1926. Hugo Bermüller Verlag 8. 31 S. Geh. RM 0,80.

Forstlicher Jahresbericht für das Jahr 1924. Neue Folge der Jahresberichte über die Fortschritte, Veröffentlichungen und wichtigeren Ereignisse im Gebiete des Forst-, Jagd- und Fischereiwesens. Herausgegeben von Dr. Heinrich Weber, ordentl. Professor der Forstwissenschaft an der Universität Freiburg i. Br. Tübingen 1926. Verlag der H. Laupp'schen Buchhandlung. gr. 8. 186 S. Geh. RM. 15,—, in Ganzleinen geb. RM. 18,—.

IV. Notizen.

Universität München.

Vorlesungen für Studierende der Forstwissenschaft

im Sommersemester 1926.

Endres: Geschichte des Forst- und Jagdwesens, 3 stündig; Forstverwaltungslehre, 2 stündig; Jagdwirtschaft und Jagdrecht, 3 stündig. — Schüpfer: Nivellieren und Wegprojektierung, 4 stündig mit Übungen; Praktische Geometrie (niedere Geodäsie), 4 stündig mit Übungen. — Fabricius: Forstbenutzung, 4 stündig; Forstschutz, 3 stündig; Waldbauliches Seminar für Vorgeschrittenere, 2 stündig; Lehrwanderungen gemeinsam mit Schüpfer für Vorgeschrittenere; Lehrwanderungen für Anfänger im Anschluß an die

Digitized by Google

Wintervorlesung „Einführung in die Forstwissenschaft". — Frh. v. Tubeuf: Naturgeschichte der forstlichen Kulturpflanzen, 5 stündig mit Übungen und Exkursionen; Pflanzenpathologie mit besonderer Berücksichtigung der Krankheiten forstlicher und landwirtschaftlicher Kulturpflanzen, 5 stündig mit Demonstrationen und Exkursionen; Leitung wissenschaftlicher Arbeiten täglich. — Escherich: Forstzoologie II. Teil (Insekten), 5 stündig; Forstentomologische Übungen, 2 stündig und Lehrausflüge gemeinsam mit Eidmann; Leitung wissenschaftlicher Arbeiten gemeinsam mit Eidmann ganztägig — Eidmann: Soziologie der Tiere mit Demonstrationen. — Kaiser: Einführung in die Geologie, 4 stündig mit Übungen und Exkursionen. — Schmauß: Meteorologie II (Wettervorhersage), 2 stündig; Über Klimaschwankungen, 2 stündig; Meteorologisches Seminar, 1 stündig. — N. N.: Forstlicher Teil der Agrikulturchemie, 4 stündig; Kleines bodenkundliches Praktikum, 2 stündig; Bodenkundliches Praktikum halb- und ganztägig. — N. N.: Spezielle Botanik, 4 stündig. — Wieland: Experimentalchemie I. Teil, 5 stündig. — Weber: Allgemeine Volkswirtschaftslehre, 5 stündig; Finanzwissenschaft, 5 stündig. — Lotz: Spezielle Volkswirtschaftslehre, II (Lehre vom Geld-, Bank- und Börsenwesen, Handels- und Verkehrspolitik) für Anfänger, 5 stündig. — v. Zwiedineck-Südenhorst: Spezielle Volkswirtschaftslehre I a) Agrarpolitik, 2 stündig, b) Gewerbe- und Zollpolitik, 2 stündig, c) Sozialpolitik, Allgemeine Einführung und Arbeiterfragen, 2 stündig. — Zahn: Statistik, insbesondere Bevölkerungsstatistik und Statistik der moralischen, geistigen und politischen Kultur, 4 stündig mit Besichtigungen. — Henseler: Allgemeine Landwirtschaftslehre II. Teil, 2 stündig.

Forstliche Saatgutanerkennung.

Verzeichnis der anerkannten Reviere.

1.	Petkus (Bes. von Lochow in Petkus, Kr. Jüterbog-Luckenwalde)	für Kiefer
2.	Ringenwalde (Bes. von Bredow in Ihlow, Post Schultzendorf i. Kr. Oberbarnim)	für Kiefer
3.	Ihlow (Bes. derselbe wie Nr. 2)	für Kiefer
4.	Seelensdorf (Bes. Domkapitel in Brandenburg a. H., Stiftsoberförster Burchard in Seelensdorf b. Pritzerbe a. H.)	für Kiefer
5.	Hanseberg (Bes. von Neumann in Hanseberg, Post Königsberg, Neumark)	für Kiefer und Traubeneiche
6.	Markendorf (Bes. von Burgsdorff in Markendorf, Post Frankfurt a. O.)	für Kiefer
7.	Pritzhagen-Bollersdorf (Bes. von Oppen in Haus Tornow, Post Buckow, Kr. Lebus)	f. Kiefer u. Lärche
8.	Parnätel (Bes. Graf Finck von Finckenstein in Parnätel, Post Fürstenfelde, Kr. Königsberg, Neumark)	für Kiefer und Traubeneiche
9.	Vietnitz (Bes. Freiherr von Oelsen in Vietnitz, Kr. Königsberg, Neumark)	für Kiefer
	Nr. 1—9 anerkannt durch den Ortsausschuß für Forstl. Saatgutanerkennung in Brandenburg (Berlin NW. 40, Kronprinzenufer 4/6. Nähere Angaben im Deutschen Forstwirt 1926, Nr. 12, S. 118).	
10.	Neuhaldensleben (Bes. Stadt Neuhaldensleben)	f. Kiefer u. Lärche
11.	Althaldensleben (Bes. von Mackensen in Althaldensleben, Kr. Neuhaldensleben)	für Kiefer.

Digitized by Google

Verzeichnis der Firmen, welche gemäß Nr. 3 der Regel für die Forstliche Saatgutanerkennung zum Betriebe mit anerkanntem Forstsaatgut zugelassen sind.

Laufende Nr.	Firma	Größenklasse K = Klenge F = Forstbaumschule	
1.	Heinrich Keller Sohn, Forst- und Landw. Samenhandlung, Klenganstalten in Darmstadt	K I	
2.	Forstl. Pflanzenbau- und Samenzuchtgenossenschaft, Belgard-Pers. G. m. b. H. (Geschäftsführendes Vorstandsmitglied ist der Fürstl. Hohenzoll. Forstmeister Noth in Sucow, Bez. Köslin).		
3.	J. M. Helm's Söhne, Hofsamenhandlung und Klenganstalten in Groß-Tabarz i. Thür.	K I	
4.	Bayer. Waldsamenklenge (Herrmann u. Fuhrmann) mit Pflanzenzuchtbetrieb in Bindlach b. Bayreuth, Leiter: Oberförster Herrmann	K II	F II
5.	Friedr. Bismark, Waldsamen-Klenganstalt in Klötze (Altmark)	K III	F IV (Nur für Kiefer u. Fichte)
6.	Willi Emmerich, Forstbaumschulen und Waldsämereien in Celle, Prov. Hannover	F II	
7.	H. Gaertner, Klenganstalten und Forstbaumschulen in Schönthal b. Sagan i. Schles.	K I	F I
8.	H. G. Rahte in Steinförde (Hannover), Klenganstalten, Forstwirt. Samenhandlung und Forstbaumschulen.		
9.	Peter Schott in Knittelsheim (Rheinpfalz), Klenganstalten, Samenhandlung, Baumschulen.		
10.	Jos. Kneußle in Saulgau (Württemberg), Großkulturen in Forstpflanzen.		
11.	Hans Schulte in Riesenbeck (Westf.), Forstbaumschulen.		
31.	Conrad Appel, Forst- und landwirtschaftliche Samenwerke, Klenganstalten in Darmstadt.		
32.	Erich Pfeil, Forstanstalt in Rathenow.		
33.	Ch. Geigle, Waldsamenhandlung, Klenganstalten, Forstbaumschulen in Nagold.		
34.	Magistrat der Stadt Neuhaldensleben.		

Merkheft.

Das Merkheft für Forstliche Saatgutanerkennung ist in 2. Auflage erschienen und vom Verlage J. Neumann in Neudamm für 0,80 Rm. zu beziehen (bei Abnahme von 100—199 Stück je 0,60 Rm., von 200 und mehr je 0,50 Rm.), Hauptausschuß und Ortsausschüsse bezahlen 0,50 Rm. ohne Rücksicht auf die Zahl.

Die neue Auflage enthält wesentliche Ergänzungen und Änderungen. Ihre Beschaffung muß auch den Besitzern der ersten Auflage empfohlen werden.

Berlin W 9, 1. Februar 1926.
Potsdamer Str. 134, III.

Der Hauptausschuß für Forstliche Saatgutanerkennung.
J. A.: König.

Verantwortlich für die Redaktion: Oberforstmeister Professor L. Schilling in Eberswalde.
Verlag von Julius Springer in Berlin. — Druck von Emil Dreyer in Berlin.

Digitized by Google

SCIENCE LIBRARY

Zeitschrift

für

Forst- und Jagdwesen

Zugleich Organ für forstliches Versuchswesen

Begründet von Bernhard Danckelmann

Herausgegeben

unter Mitarbeit der Professoren der Forstlichen Hochschulen zu Eberswalde und Münden, sowie nach amtlichen Mitteilungen

von

Professor L. Schilling
Preuß. Oberforstmeister
und Direktor des forstlichen Versuchswesens in Eberswalde

Achtundfünfzigster Jahrgang

1926

5. Heft: Mai

Berlin
Verlag von Julius Springer
1926

Digitized by Google

Die „Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen“ erscheint zu Anfang jedes Monats im Umfang von etwa 4 Bogen. Sie kann durch den Buchhandel, die Post oder von der Verlagsbuchhandlung zum Preise von vierteljährlich R.-M. 5,40 bezogen werden. Einzelheft: R.-M. 2,25. Bei Lieferung durch den Verlag oder durch die Post erhöht sich der Bezugspreis um das Porto bezw. die postalische Bestellgebühr.

Schriftleitung: Oberforstmeister Professor **L. Schilling**, Eberswalde. — Die Abhandlungen werden honoriert, und die Herren Verfasser erhalten auf Wunsch 20 Sonderdrucke kostenfrei.

Preis der Anzeigen: Ganzseiten: 80 Reichsmark. Kleine Anzeigen: 0,20 R.-M. für die einspalt. mm-Zeile. Bei 6 12 maliger Wiederholg. innerh. Jahresfrist 10 20% Nachlaß. Für Vorzugsseiten besondere Vereinbarung.

Die Zahlung hat innerhalb 14 Tagen nach Rechnungs-**datum** (für Gelegenheitsanzeigen und Stellengesuche sofort bei Bestellung) **nur** auf Postscheckkonto 118935 Berlin **Julius Springer** abzugs- und spesenfrei zu erfolgen. Bei Zahlungsverzug werden die üblichen Bankzinsen berechnet.

Verlagsbuchhandlung Julius Springer, Berlin W 9, Linkstr. 23/24

Fernsprecher: Amt Kurfürst 6050—55. Drahtanschrift: Springerbuch Berlin.

Inhalt.

I. Abhandlungen. Seite

Die Kiefernnaturverjüngung in der Umgebung von Bärenthoren. Von Professor Dr. Wiedemann, Tharandt 269

Eine Studie über die, lediglich durch örtliche Verschiedenheit des Klimas bedingte Fähigkeit und Unfähigkeit der Mützelburger Dünen- und Talsande, Rotbuchen und Traubeneichen zu tragen. Von Forstmeister Oberdieck 305

Kulturen und Maschinen. Von Oberförster Bütow in Carzig 317

II. Mitteilungen.

Der Eichelhäher. Von Oberförster G. Schirmacher, Oberförsterei Nemonien 325

Gerichtliche Entscheidungen. Neue Folge. Bearbeitet von Baltz, Hannover 326

III. Literatur.

Forstlicher Jahresbericht für das Jahr 1924. Herausgegeben von Dr. Heinrich Weber, o. Professor der Forstwissenschaft an der Universität Freiburg i. Br. Berichterstatter: Oberförster Dr. Hausendorff 328

Demandt, Dr. C., Unsere Raubvögel auf der Jagd. Berichterstatter: Geheimrat Prof. Dr. Eckstein 329

W. Kießling, Der Rothirsch und seine Jagd. Berichterstatter: Oberförster Dr. Hausendorff 329

Übersicht der forstlich beachtenswerten Literatur 329

IV. Notizen.

Vorlesungsverzeichnis der Forstl. Hochschule Tharandt für das Sommerhalbj. 1926 331

Stoetzer-Gedenktafel. Von Forstmeister Hey 331

Forstliche Saatgutanerkennung 331

Zur Aufklärung. Vom Hauptausschuß für Forstliche Saatgutanerkennung . 332

Veränderungen im Preuß. Forst- und Jagdverwaltungs-Personal 2. Seite hinter 332.

Waldpflanzenanzucht

in eigenen Großkulturen

Klenganstalt für hochkeimenden **Fichten- u. Kiefernsamen**

unter Kontrolle des Deutschen Forstvereins

Ch. Geigle, Nagold (Württemberg)

Digitized by Google

Zeitschrift
für
Forst- und Jagdwesen

LVIII. Jahrgang | Mai 1926 | Fünftes Heft

I. Abhandlungen.

Die Kiefernnaturverjüngung in der Umgebung von Bärenthoren.

Von Professor Dr. Wiedemann, Tharandt.
Mit Beiträgen von Regierungsrat Dr. Behn, Dahlem und Dr. Goerz, Berlin.

In Ergänzung meiner Arbeiten in Bärenthoren [1]) habe ich im Frühjahr 1925 die Kiefernnaturverjüngung in den Nachbarrevieren von Bärenthoren, vor allem in den anhaltischen Staatsforstrevieren Serno und Nedlitz untersucht.

Auch bei dieser Arbeit wurde auf zahlenmäßige Erfassung der einzelnen Fragen besonderer Wert gelegt. Bei den Messungen unterstützten mich die Herren Forstreferendar Dade und Forstkandidaten Langner und Naumann aufs eifrigste. Die anhaltische Staatsforstverwaltung förderte die Arbeit in jeder Weise. Zu besonderem Danke verpflichtet bin ich den Herren Landforstmeister Goedeckemeyer, Forstmeister Dietrich in Serno und Forstmeister Trittel in Nedlitz.

Bei der Untersuchung der standörtlichen Grundlagen sind dem Forstmann infolge des Fehlens einer gründlichen Durchbildung in bodenkundlich-chemischen Untersuchungsmethoden enge Grenzen gesetzt. In Ergänzung meiner forstlichen Aufnahmen, Bodeneinschläge usw. erbat ich daher auch bei dieser Arbeit die Hilfe von Spezialinstituten, nämlich der biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft und der preußischen geologischen Landesanstalt, die mir in entgegenkommendster Weise gewährt wurde. Zu besonderem Dank für die Durchführung der Untersuchungen bin ich verpflichtet Herrn Regierungsrat Dr. Behn in Dahlem, der mich schon bei meinen bisherigen Arbeiten gütigst unterstützt hatte, und Herrn Dr. Goerz von der geologischen Landesanstalt, der bei diesen Arbeiten neue elektrische Meßmethoden mit gutem Erfolg anwandte.

Schon in meinem Dauerwaldbuch habe ich auf meine Untersuchungen in den Nachbarrevieren von Bärenthoren kurz hingewiesen und eine aus-

[1]) Die praktischen Erfolge des Kiefernwaldes. Verlag Vieweg, Braunschweig 1925; geb. 12 Rm., geh. 10 Rm.

Digitized by Google

führliche Darstellung in Aussicht gestellt. Diese wird im Folgenden gegeben. Wiederholung von manchen Tatsachen, die in meinem Buche schon angedeutet waren, sind natürlich unvermeidlich.

A. Der Einfluß der Standortsunterschiede auf die Verjüngungsfreudigkeit der Kiefer.

Die folgenden Betrachtungen beziehen sich zunächst auf die Oberförsterei Serno, die unmittelbar östlich an Bärenthoren angrenzt. Die übrigen Reviere brachten grundsätzlich dieselben Ergebnisse.

Möller sagte in Dessau 1922 (Seite 146): „Warum soll gerade in Bärenthoren die Kiefer eine besondere Neigung zum Anflug haben? ... Nein, die Kronen sind gut ausgebildet, die Zweige reiben sich nicht, darum bringen sie reichen Samen. Der Boden ist in garer Verfassung, darum fliegt die Kiefer gut an, hier, wie überall, wo diese Bedingungen erfüllt sind" (von mir gesperrt. W.). Ebenso Wiebecke 1923 (Seite 13, 14) „Verwundert spricht man über verjüngungsfreudige Gegenden hier in Deutschland oder orakelt über besonders klimatisch günstige Zeiten. ..... Kann man Naturverjüngung auf unnatürlich verhagertem, nur mit reinen gleichaltrigen Kiefern bestandenem Boden erwarten? ..... Je natürlicher in fortwährend leiser Durchforstung der Boden dauernd beschirmt, gelockert, feucht, also gar erhalten bleibt, um so reichlicher tritt überall (von mir gesperrt. W.) die Naturbesamung ein. Dafür ist der Dauerwald von Bärenthoren ein glänzendes Beispiel." Daß in Bärenthoren die Verjüngung in „reinen gleichaltrigen Kiefern"-beständen durchgeführt wird, wurde nicht berücksichtigt.

Schon in meinem Dauerwaldbuch habe ich mich auf den entgegengesetzten Standpunkt gestellt, nämlich daß Bärenthoren für solche **Verallgemeinerungen** kein Beweismaterial bietet; denn dort konnten besonders günstige Bodenverhältnisse durch die Bodenuntersuchung festgestellt werden (Feinerdereichtum der oberen Bodenschicht, keine Neigung zu Graswuchs und Beerkraut); es ist also dort tatsächlich eine von Natur besonders „verjüngungsfreudige Gegend" vorhanden.

Eine endgültige Trennung der Einflüsse, welche die Wirtschaft auf der einen, der Standort auf der andern Seite auf die Verjüngungsfeudigkeit haben, konnte aber in Bärenthoren selbst nicht erfolgen. Ich dehnte deshalb die Untersuchung auf die Nachbarreviere aus, in welchen bis vor wenigen Jahren herkömmliche Kiefernwirtschaft betrieben wurde mit Kahlschlag, mäßiger Niederdurchforstung bis ins hohe Alter und im scharfen Gegensatz zu Bärenthoren mit stärkster Reisignutzung, welche durch die althergebrachte Sitte der Reisigfeuerung erzwungen war.

Hier mußte sich klar erkennen lassen, ob schon der Standort an sich, wie er sowohl in Bärenthoren als auch in seiner Umgebung vorliegt, auch

Digitized by Google

ohne Dauerwaldbehandlung eine besondere ursprüngliche Verjüngungswilligkeit besitzt, oder aber ob die Naturverjüngung von Bärenthoren an den Reviergrenzen mit dem Aufhören der dortigen Bodenpflege, welche Möller und Wiebecke als Ursache der dortigen Naturverjüngung ansehen, ihre Grenze findet.

Im nordöstlichen Teile des Reviers Serno läuft ein hoher Moränenzug des Fläming mit auflagerndem Hochflächensand. Südlich und südöstlich dieser Moräne liegt ein großes einheitliches Gebiet, bestehend teils aus Sandrsanden, teils aus Geschiebesanden, teils aus Geschiebelehmen. Zu diesem Gebiete gehört sowohl das Bärenthorener Revier, als auch der Rest des Reviers Serno und die anderen hier besprochenen Nachbarreviere.

Auf Grund der örtlichen Beobachtungen lassen sich die Böden des Untersuchungsgebietes in vier waldbaulich-bodenkundliche Typen trennen:

1. Der Teil der Sandr- und Geschiebesande, bei welchem die gewöhnlichen grobkörnigen hellen Sande nicht an die Oberfläche treten, sondern von einer dunkleren feinkörnigen Sanddecke von 30 bis 60 cm Stärke bedeckt werden.
2. Der Teil der Sandr- und vor allem der Geschiebesande (einschließlich einiger Sanddünen), welchem diese feinkörnige Decke fehlt.
3. Die Sande und lehmigen Sande der Moräne im nordöstlichen Teil von Serno und die ihnen auflagernden Geschiebesande.
4. Die Geschiebelehminseln. Zum Teil tritt der Lehm an die Oberfläche, zum Teil liegt er in nur 1—4 m Tiefe unter einer Sanddecke begraben.

ad 1. Wenn man in Bärenthoren in den Bodeneinschlägen über dem trockenen, groben, gelben bis weißen Sand die dunkle humose feinkörnige 30—60 cm starke Oberschicht bewundert, so ist jeder zunächst versucht, diese Oberschicht als eine Folge der langjährigen Bodenpflege des Dauerwaldes anzusehen. Diese Annahme ist aber nicht richtig. Wie schon in meinem Buche erwähnt, tritt vielmehr diese Deckschicht, teils braun teils schwarz gefärbt, auch in den geologisch gleichen Teilen der Nachbarreviere, trotz völlig abweichender Wirtschaft, auf sehr großen Flächen auf, z. B. in den an Bärenthoren angrenzenden Teilen von Serno und Krakau, an den Handelsbergen von Serno, in Nedlitz. Diese Schicht ist so auffällig, daß sie zum Teil sogar in den geologischen Karten als Deckschicht $\frac{ls}{s}$ [1]) eingetragen ist. Auch in Bärenthoren war sie nach den Bodenbeschreibungen des Wirtschaftsplans 1884 schon vor Beginn des Dauerwaldes vorhanden. Es handelt sich hier also um eine ursprüngliche, von der Wirtschaft unabhängige Eigentümlichkeit der dortigen Böden.

[1]) ls = lehmiger Sand, s = Sand.

Digitized by Google

Der trockene Sand unter dieser Decke ist oft viele Meter mächtig ohne Grundwasser (Tiefbohrungen der geologischen Landesanstalt). Daher leiden die Althölzer unter Wassermangel und sind weit überwiegend reine Kiefernbestände von mittlerer bis mäßiger Güte (III. bis IV. Bonität). Schon im Wachstum der Althölzer zeigt sich aber der Einfluß der verschiedenen Mächtigkeit und Feinkörnigkeit der Deckschicht in deutlichster Weise, wie die Albertschen Bodenanalysen von Bärenthoren beweisen. Wenn die Oberschicht sehr feinkörnig ist, und ebenso an den Stellen, wo in geringer Tiefe unter dem Sand Geschiebelehm auftritt (z. B. der Weststrand und Südoststrand von Bärenthoren), werden die Bestände besser (II. bis III. Bonität) und haben dann teilweise etwas Buchenbeimischung.

Viel stärker als auf die Güte der Althölzer wirkt die feinkörnige Oberschicht auf die Zersetzung des Oberflächenhumus, auf die Bodenflora und auf das Keimen und Gedeihen des Kiefernanfluges, welcher ja anfangs nur in dieser Oberschicht wurzelt; Trockentorf ist auf diesen Böden auch in den Nachbarrevieren nirgends zu finden, sondern entweder fast gar kein Auflagehumus oder nur mullartige lockere Schichten von 1—5 cm Stärke. In den Kulturen besiedelt die Heide mit etwas Gras 20—40% der Bodenfläche, vor allem auf größeren Lücken; meist bildet sie aber nur lockere Büsche, die von Moosen (Hypnum Schreberi) unterwachsen sind. Bei beginnendem Schluß (also nach etwa 10 Jahren) verschwindet die Heide immer mehr zu Gunsten von Hypnum Schreberi. Dieses ist in den Dickungen und dichten Stangenhölzern die einzige lebende Decke. Bei zunehmender Lichtung wandert dann die Heide allmählich wieder ein; auch hier sind die Heidebüsche jedoch fast immer von dichten Moospolstern durchwachsen.

Das Vorkommen und die Entwicklung der Standortspflanzen, der beste Weiser für den Bodenzustand, ist also in diesen Teilen der Nachbarreviere, die bodenkundlich Bärenthoren gleichen, grundsätzlich dasselbe, wie in Bärenthoren selbst, und auch solche floristische Erscheinungen, die immer als Besonderheit des Dauerwaldes hervorgehoben werden, lassen sich in diesen Nachbargebieten trotz der anderen Wirtschaft in ähnlicher, wenn auch vielleicht abgeschwächter Weise beobachten, z. B. das starke Auftreten von Moosen, besonders von Hypnum, das auffällige Absterben der Heide in den letzten Jahren [1]), vor allem aber das völlige Fehlen von Heidelbeere und Preißelbeere. Die Förster der an Bärenthoren anschließenden Teile von Serno können nicht einmal ihren eigenen Bedarf an Beeren in ihren Revieren decken, sondern müssen die Beeren aus dem Moränengebiete der Oberförsterei beziehen.

Bei Beginn der Arbeiten machte Herr Forstmeister Dietrich, Serno, auf die großen örtlichen Unterschiede im Auftreten der Kiefernnatur-

[1]) Dies Absterben der Heide in den letzten Jahren wurde in großem Umfang auch in der Oberpfalz beobachtet und dort auf Raupenfraß zurückgeführt.

Digitized by Google

verjüngung innerhalb seines Reviers aufmerksam. Nach der Untersuchung fällt mit wenig Ausnahmen das Naturverjüngungsgebiet mit dem eben besprochenen Bodengebiet zusammen. Auf denselben Böden, wie sie in Bärenthoren vorherrschen, besteht also auch in den Nachbarrevieren trotz des Fehlens von Dauerwald und Reisigdeckung auffallend große Naturverjüngungsfreudigkeit der Kiefer. Gute Beispiele in unmittelbarer Nähe von Bärenthoren sind die Jagen 122, 129, 136, 144, 145, 147 von Serno (s. Abb. 1a u. 1b auf S. 274/275).

In allen etwas lichteren Althölzern findet sich hier reichlicher Kiefernanflug, der ohne starke Lichtung oder doch nach dem ersten Lichtungshieb sich gut entwickelt. Große oder gar entscheidende Unterschiede in der Anflugsfreudigkeit zwischen diesen Gebieten und Bärenthoren, die als Wirkung verschiedener Behandlung anzusehen wären, sind also nicht festzustellen.

ad 2. In einigen Revierteilen von Serno, besonders bei Ragösen und Stakelitz fehlt die nährstoff- und humusreiche feinkörnige Deckschicht ganz oder fast ganz (schwächer als 20 cm) und der trockene, grobe nährstoffarme Sand tritt an die Oberfläche. Hier sind die Althölzer reine Kiefernbestände IV. bis V. Bonität, und auch in allen anderen Beziehungen zeigt sich die Armut des Bodens an Nährstoffen und Wasser. Trotz der geringen Menge der Nadelabfälle bilden sich hier oft feste, wenn auch dünne Trockentorfdecken (1 bis 4 cm stark), die nach dem Kahlschlag sich nicht aufzehren, sondern sich in kohligen, staubigen Humus verwandeln und vor allem auf den Zwischenbalken der Pflanzstreifen lange Zeit unzersetzt liegen bleiben. In den Kulturen beschränken sich daher Heide und Trockengräser meist auf die bearbeiteten Riesen, während sich auf den Balken nur Flechten, Algen und Hungermoose (Polytrichum piliferum) ansiedeln. In den Dickungen fehlt meist jede lebende Decke, und auch in den Stangenhölzern wandern nur zaghaft einige Bewohner trockener Böden wieder ein, vor allem Dicranum, Polytrichum piliferum, Renntierflechte und etwas Hypnum Schreberi. Die Heide erscheint meist erst bei stärkerer Lichtung, nur in stark streugenutzten Beständen (z. B. Krakau, Jagen 32—37) kommt sie zeitiger.

Die Bedingungen für Kiefernnaturverjüngung sind auf diesen trockenen, armen Böden sehr ungünstig; selbst bei vollem Seitenlicht findet sich fast nur 1—3jähriger Anflug. Dieser ist vielfach verkümmert, wurzelt fast ausschließlich ganz flach in der dünnen Trockentorfdecke und ist daher in trockenen Jahren zum Absterben verdammt. Ohne Seitenlicht ist hier Anflug überhaupt nicht zu finden.

Auch Bärenthoren hat solche ärmere Gebiete ohne Verjüngungsfreudigkeit. Teilweise hat sich Herr von Kalitsch nach jahrzehntelangem vergeblichem Warten auf Anflug bereits entschlossen, die inzwischen völlig verhagerten Böden künstlich mit Kiefer anzubauen, teilweise warten sie noch verlichtet und verheidet ohne Anflug auf künstlichen Eingriff.

Digitized by Google

ad 3. In den Moränen- und Hochflächensandgebieten nordöstlich von Serno sind die Sande meist oben ziemlich grobkörnig, werden aber nach unten immer feinsandiger oder lehmig. Oft schieben sich auch echte Lehmschichten ein. Die Wasserversorgung aus dem Untergrund ist daher trotz der trockenen

Abb. 1a.

Kiefernnaturverjüngung in Serno Jagen 147.
500 m von der Bärenthorener Grenze.

Oberschicht nicht ungünstig. Die Althölzer sind meist gut (II. bis III. Bonität) und oft stark mit Buche und Eiche gemischt. In den älteren reinen Kiefernbeständen herrscht die Heidelbeere als dichter üppiger Rasen, unter dem 5 bis

Digitized by Google

über 15 cm starke Bänke von echtem Trockentorf liegen. Schon vorsichtige Versuche mit Lichtungshieben, wie sie auf den verjüngungsfreudigen Böden (Typ 1) zu voller Verjüngung geführt haben, lassen hier nur die Heidelbeere immer üppiger wuchern. Auch unter den Buchen liegt sowohl im Reinbestand

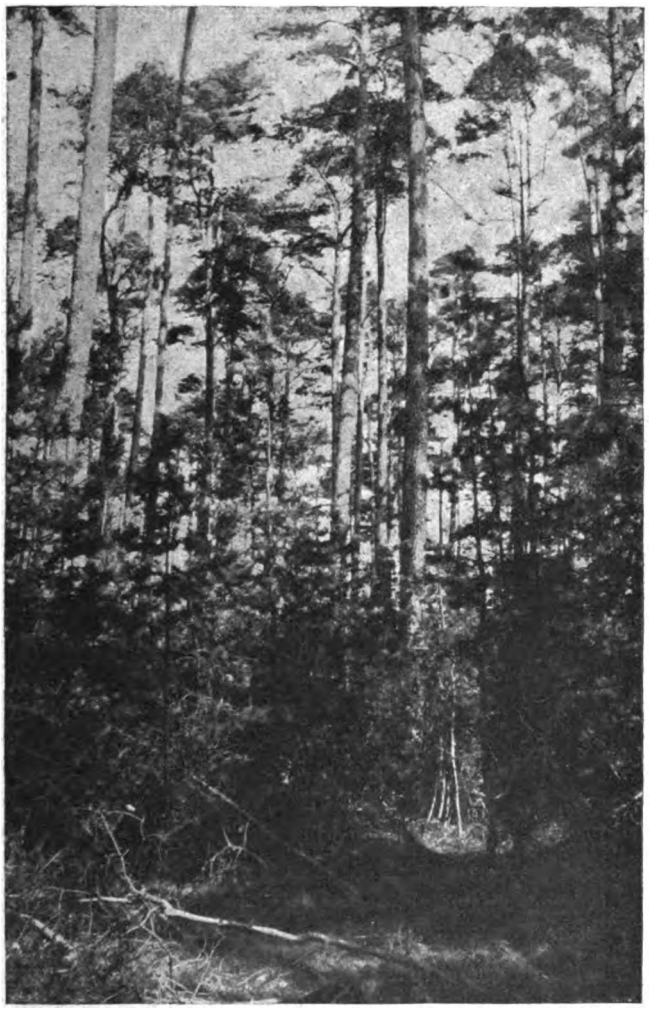


Abb. 1b.

Kiefernnaturverjüngung in fast geschlossenem Altholz in Serno Jagen 144. 1000 m von der Bärenthorener Grenze.

wie im Mischbestand mit Kiefer echter Buchentrockentorf in starken Schichten. Diese Trockentorfbänke, gleichgültig, ob Buchentrockentorf oder Heidelbeertrockentorf, bilden ein absolutes Hindernis jeder

Digitized by Google

Kiefernnaturverjüngung. Kiefernanflug in nennenswertem Maße fand ich daher nur am Rande einer großen Brandfläche, wo das Bodenfeuer unter den stehenden Kiefern die Humusschicht stark angegriffen und so ein Keimbett geschaffen hatte. Allerdings wandert auch auf dieser Brandfläche die Heidelbeere wieder mit erstaunlicher Schnelligkeit ein.

ad 4. Die Teile, in denen feinkörniger kalkreicher Geschiebelehm an die Oberfläche tritt oder in geringer Tiefe ansteht, zeigen die für diese Böden allgemein charakteristischen Bilder: prachtvolle Althölzer, vor allem von Eiche und Buche (Golmenglin), teilweise auch von Kiefer (Hagendorfer Dickten), glatte Humuszersetzung und sehr starke Graswüchsigkeit. Die rasche Vergrasung, die schon bei geringer Lichtung eintritt, erschwert die Vorverjüngung der schattenertragenden Buche. Bei den Lichtholzarten, vor allem der Kiefer, aber macht sie jede Vorverjüngung unmöglich. Auch Versuche, durch Bodenbearbeitung die künstliche Vorverjüngung der Kiefer zu erzwingen, haben zwar teilweise guten Laubholzanflug, nicht aber den erhofften Kiefernjungwuchs erzielt.

Bodenuntersuchungen von Regierungsrat Dr. Behn und Dr. Goerz.

An etwa 50 Proben der verschiedenen Bodenarten wurde die Bodensäure (aktuelle und Austauschacidität) und die relative Leitfähigkeit gemessen, an 17 Proben qualitativ die Nitrifikation (s. nebenstehende Tabelle 1).

1. Die relative Leitfähigkeit [1]) gibt einen guten Weiser für den Gehalt des Bodenwassers „an Elektrolyten, d. h. an wasserlöslichen Nährstoffen". Sie wurde von Dr. Goerz mit seinem neu erfundenen Apparat [1]) gemessen. Die Zahlen geben nicht den Gehalt des Bodenwassers an Elektrolyten in Prozenten, sondern Meßzahlen der elektrischen Leitfähigkeit. Wert 1,0 ist derjenige von destilliertem Wasser; je höher die Zahlen, desto größer ist der Gehalt an Elektrolyten.

In der obersten Mineralbodenschicht ist die Meßzahl bei verjüngungsfreudigen Böden (Typ 1) fast stets über 1,3, oft sogar über 1,4. (Die einzelnen Teilgebiete haben meist charakteristische Zahlen). Bei den Böden mit schlechter Verjüngung sind die Zahlen meist viel niedriger, großenteils unter 1,2. Auffallend tief sind die Zahlen bei den trockenen armen Sanden (Typ 2), bei denen geringer Gehalt an Nährstoff und an Wasser zusammentreffen, und bei den Trockentorfböden (Typ 3). In den armen Sanden sind die Werte der tieferen Bodenschichten anscheinend (nur zwei Proben) noch niedriger. Die Moränensande dagegen haben anscheinend (nur eine Probe) unten höhere Werte als oben.

Eine Ausnahme bilden die drei Proben von Jagen 113, bei denen ein schlechtes Altholz fast ohne Anflug doch hohe Salzkonzentration in der obersten Bodenschicht zeigt

[1]) Einzelheiten vergl. Intern. Mitt. f. Bodenkunde 1924, S. 35.

Digitized by Google

Tabelle 1.

Untersuchungen der verschiedenen Böden von Serno.

Proben 1 und 2 untersucht von Herrn Dr. Goerz, Preuß. geolog. Landesanstalt, Berlin.

Proben 3 und 4 untersucht von Herrn Regierungsrat Dr. Behn, Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem.

Bemerkung: Für die einzelnen Untersuchungsreihen ist der mittlere wahrscheinliche Fehler berechnet und beim Mittelwert mit angegeben.

Sande mit feinsandiger Oberschicht				Moränensand		Sand ohne feinsandige Oberschicht	
Naturverjüngung				mit	ohne	mit	ohne
gut			schlecht	Naturverjüngung		Naturverjüngung	

1. Relative Leitfähigkeit des Bodenwassers.

a) in 0—10 cm Tiefe.

1,80	1,36	1,50	1,23	1,28	1,20	.	1,18
1,56	1,25	1,35	1,20	1,33	1,17	.	1,17
1,32	1,87	1,62	1,20	1,40	1,21	.	1,21
1,33	1,33	1,60	1,24	.	1,14	.	1,23
1,65	1,23	1,29	1,14	.	1,27	.	1,13
1,27	1,43	1,26	1,13	.	1,21	.	1,23
1,33	1,43	1,35	1,17	.	1,28	.	1,08
1,43	1,31	.	[1])	.	1,20	.	1,07
.	.	.	.	.	1,21	.	.
.	.	.	.	.	1,27	.	.
Im Mittel:	1,43 ± 0,12[2])		1,19 ± 0,02	1,34 ± 0,03	1,22 ± 0,01	.	1,16 ± 0,02

b) in 25 cm Tiefe.

1,18	1,15	1,67	1,21	.	1,44	.	1,16
1,51	1,63	1,22	1,24	.	. .	.	1,03
1,41	.	.	1,16	.	.	.	.
Im Mittel:	1,40 ± 0,08		1,20 ± 0,02	.	1,44	.	1,10 ± 0,07

2. Aktuelle Acidität in p_H nach den Messungen von Dr. Goerz.

a) in 0—10 cm Tiefe.

5,30	5,25	5,30	5,20	.	4,83	.	5,10
5,05	5,23	5,55	5,10	.	4,80	.	5,15
5,20	5,05	5,00	.	.	4,70	.	5,25
.	.	.	.	.	4,70	.	5,28
.	.	.	.	.	4,65	.	.
Im Mittel:	5,21 ± 0,06		5,15 ± 0,05	.	4,74 ± 0,03	.	5,20 ± 0,04

b) in 25 cm Tiefe.

5,60	5,30	5,35	6,20	.	5,65	.	.
5,20	.	.	.	.	5,30	.	.
.	.	.	.	.	5,55	.	.
.	.	.	.	.	5,35	.	.
Im Mittel:	5,36 ± 0,09		6,20	.	5,46 ± 0,08	.	.

[1]) Drei Proben in Jagen 113 bilden eine Ausnahme: Oberschicht mit Werten von 1,57, 1,57, 1,50, und trotz dieser hohen Werte schlechtes Altholz mit sehr wenig Anflug. Diese Ausnahme erklärt sich daraus, daß die Oberschicht nur 10—15 cm stark ist, während dann grober Sand folgt.

[2]) Innerhalb dieser Gruppe sind noch Standortsunterschiede vorhanden, die sich auch in verschiedener Acidität ausprägen. Die Schwankungen der Acidität innerhalb dieser Untergruppen sind wesentlich geringer.

Digitized by Google

Noch Tabelle 1.

Sande mit feinsandiger Oberschicht				Moränensand		Sand ohne feinsandige Oberschicht	
Naturverjüngung				mit	ohne	mit	ohne
gut			schlecht	Naturverjüngung		Naturverjüngung	

3. Aktuelle Acidität nach den Messungen von Dr. Behn.

a) in 0—10 cm Tiefe.

4,00	3,70	4,10	3,96	3,67	3,51	.	.
3,96	4,14	4,59	3,92	.	3,27	.	.
4,55	3,70	.	3,63	.	3,70	.	.
.	.	.	4,03	.	3,88	.	.
Im Mittel:	4,09 ± 0,12		3,89 ± 0,09	3,67	3,59±0,13	.	.

4. Nitrifikation (qualitativ).[1])

(Anzahl der Proben.)

Es zeigten keine Nitrifikation:	4	3	1	2	.	.
" " mittlere "	2	1	—	—	.	.
" " gute "	2	—	—	2	.	.

(vergl. Tabelle 1, Anm. 1). Hier ist die gute Oberschicht nur etwa 10 cm stark; wahrscheinlich entscheidet daher der unterlagernde grobe Sand über die waldbaulichen Eigenschaften des Bodens.

2. und 3. Über den Säuregrad geben die beiden von Regierungsrat Dr. Behn und Dr. Goerz gefundenen Zahlenreihen gleichgerichtete Unterschiede der einzelnen Bodenarten. Die Zahlen von Behn liegen aber durchwegs um etwa einen Säuregrad tiefer. Nach Angabe der beiden Herren ist die Ursache hierfür nicht in der Verschiedenheit der angewandten Meßmethoden zu suchen, sondern in der verschiedenen Dauer des Lagerns der Böden vor der Untersuchung. Da hier nicht absolute Zahlen, sondern nur die Unterschiede der einzelnen Böden untersucht werden sollen, spielt die Differenz der absoluten Zahlen keine entscheidende Rolle. Natürlich kann jede Zahlenreihe nur für sich betrachtet werden. Die folgenden Zahlenangaben beziehen sich auf die Zahlen von Goerz:

Schon die verjüngungsfreudigen Böden (Typ 1) sind sauer (aktuelle Acidität 5,0—5,6, meist um 5,2), die nicht verjüngungsfreudigen Teile derselben Böden und ebenso die armen trockenen Sande haben etwa denselben Säuregrad, während sie in der Salzkonzentration (s. oben) stark abweichen. Alle diese Böden tragen keinen Trockentorf. Die Moränenböden, die mit 5 bis über 10 cm Trockentorf überlagert sind, sind wesentlich saurer (Säuregrad 4,5—5,0).

Die tieferen Bodenschichten (25 cm) sind wesentlich basischer, besonders auffallend bei den Moränenböden.

[1]) Die Proben wurden etwa 6 Wochen in Nährlösung „gebrütet".

Digitized by Google

An 8 Stichproben wurde untersucht, ob Heidelbeertorf und Buchentorf verschieden auf die Säure des unterliegenden Bodens einwirken. Es ergab sich folgendes:

	Säuregrad			
	0—10 cm		20—30 cm Tiefe	
unter Heidelbeere	4,8	4,7	5,5	5,3
unter Buche	4,8	4,7	5,6	5,3

Ein verschiedener Einfluß der beiden Torfarten ist also nicht zu erkennen.

Die wenigen vorliegenden vergleichsfähigen Säurezahlen von Bärenthoren geben dieselben Säuregrade wie die Böden der Nachbarreviere mit gleichen waldbaulichen und bodenkundlichen Eigenschaften. (Zahlen nach Behn in Bärenthoren 4,0, Typ 1 der Nachbarschaft meist 3,9—4,1).

4. Die 17 qualitativen Prüfungen der Nitrifikation von Regierungsrat Dr. Behn ergaben in dem verjüngungsfreudigen Gebiete von Serno in der Nähe von Bärenthoren (Typ 1 der Böden) viermal ein Fehlen und ebenfalls viermal ein Vorhandensein von Nitratbildung, während in den heidelbeerwüchsigen Gebieten ohne Naturverjüngung nur 3 positive Werte 6 negativen gegenüberstehen.

Die vorhandenen 140 Untersuchungszahlen genügen nicht, um auf ihnen selbständig weittragende Folgerungen aufzubauen. Wohl aber sind sie eine sehr wertvolle Ergänzung und Bestätigung der übrigen Arbeit: Den floristischen und waldbaulichen Unterschieden der einzelnen Bodentypen entsprechen tiefergreifende Unterschiede, welche durch die Untersuchung im Laboratorium faßbar waren. Die verjüngungsfreudigen Böden der Nachbarschaft zeichnen sich vor den nicht verjüngungswilligen im Durchschnitt durch höheren Nährstoffgehalt des Bodenwassers, schwächere Säuregrade und etwas größere Neigung zur Nitrifikation aus, also Eigenschaften, die auf bessere Ernährung der Jungpflanze hindeuten. Soweit vergleichsfähige Zahlen über Bärenthoren und die verwandten Böden der Umgebung vorliegen, lassen diese keine wesentlichen Unterschiede des Bodens erkennen, die auf die verschiedene Behandlung zurückgeführt werden müßten. Zum mindesten sind die Unterschiede von gleichartig behandelten Böden mit ursprünglichen (geologisch bedingten) Verschiedenheiten viel größer.

Zur Ergänzung seien die in meinem Dauerwaldbuch S. 44—54 mitgeteilten Ergebnisse nochmals kurz zusammengefaßt: Die Humusdecke der älteren reinen Kiefernbestände von Bärenthoren zeigt keine auffälligen Unterschiede gegen diejenigen gleich alter reiner Kiefernbestände der Nachbarschaft auf gleichem Standort. Die Unterschiede des Untergrundes treten im Zustand der Humusdecke viel schärfer als die Folgen der verschiedenen Behandlung hervor. Auch im Mineralboden sind im Humusgehalt keine durchgreifenden Unterschiede zwischen Bärenthoren und den Nachbar-

Digitized by Google

revieren erkennbar. Die stark streugenutzten Böden und ebenso die alten Feldböden von Bärenthoren stehen natürlich hinter den alten besseren Waldböden zurück. Der Stickstoffgehalt der untersuchten Bärenthorener Böden schwankt zwischen 0,04 und 0,08, derjenige der Nachbarreviere zwischen 0,05 und 0,07 (nur 6 Proben). Die katalytische Kraft der 14 Bärenthorener Proben ist meist geringer, die Titrationsacidität meist größer als bei den 4 Proben der Nachbarschaft. Irgendwelche Besserungen des Bodens durch die Dauerwaldbehandlung sind also auch durch die damaligen Untersuchungen (83 Proben) nicht festgestellt worden.

Ergebnis des Teiles A.

In den Nachbarrevieren von Bärenthoren zeigen sich große Unterschiede in Humuszersetzung, Flora und Verjüngungsfreudigkeit der Kiefer. Diese finden ihre Erklärung in Bodenunterschieden: Sande mit einer feinkörnigen Decke, die dem Boden von Bärenthoren ähnlich sind, haben auch in den Nachbarrevieren trotz herkömmlicher Wirtschaft, Kahlschlag, Niederdurchforstung und Reisignutzung, ähnliche günstige waldbauliche Eigenschaften, wie in Bärenthoren selbst, nämlich gute Moosflora und leichte Naturverjüngung, Fehlen von Graswuchs, von Beerkraut und von Trockentorf. Sie bilden einen günstigen Mittelwert zwischen den übrigen dort vorkommenden Bodenarten. Die trockenen Sandböden ohne solche Deckschicht (Typ 2) sind augenscheinlich zu arm und trocknen in Dürrezeiten zu stark aus, um zwei Kieferngenerationen übereinander zu tragen. Auf anderen besseren Böden aber bedrängt Gras oder starker Heidelbeerwuchs die junge Kiefer unter Schirm übermäßig, oder starke echte Trockentorfdecken verhindern ihr Gedeihen. Auch hier, ebenso wie bei meinen Untersuchungen in Eberswalde, zeigt sich in schärfster Weise, daß Bodendürre auf der einen Seite, Trockentorf und übermäßige Konkurrenz anderer Bodenpflanzen mit großem Schattenerträgnis auf der anderen Seite, die Kiefernnaturverjüngung außerordentlich erschweren oder unmöglich machen. Diese Hindernisse sind nach den Untersuchungen augenscheinlich eine Folge ursprünglicher Eigenschaften der einzelnen Bodenarten, also nicht ausschließlich oder vorwiegend als Folgen menschlicher Mißwirtschaft anzusehen. Demgemäß ist auch nicht zu hoffen, daß man diese Hindernisse durch Dauerwaldwirtschaft so leicht und allgemein beseitigen kann, wie es nach den eingangs angeführten Sätzen von Möller und Wiebecke scheinen möchte.

Genau dieselben Beobachtungen über die Abhängigkeit des Schattenerträgnisses der Jungkiefer von dem Charakter (Korngröße) der verschiedenen Sandböden bezw. von einer Lößunterlagerung unter Sand sind inzwischen ganz unabhängig von mir von Oberförster Methner aus dem „nordöst-

Digitized by Google

lichen Küstengebiet Deutschlands“ [1]) (D. Forstztg. 1925, S. 1104) und von Oberforstmeister Weinkauff aus dem pfälzischen Forstamt Speyer (F. Centralblatt 1926, S. 45) veröffentlicht worden. Hierdurch wird die **Allgemeingültigkeit** dieser Beziehungen immer wahrscheinlicher.

Die vorliegende Untersuchung erscheint mir dadurch wichtig für die Lösung des Naturverjüngungsproblems von Bärenthoren, daß die untersuchten Bestände zwar dasselbe Klima und zum Teil auch denselben Boden wie Bärenthoren haben, daß sie aber alle gleichmäßig auf herkömmliche Art bewirtschaftet sind. Dadurch schalten Einflüsse abweichender Wirtschaft auf Flora und Verjüngung aus, und der Einfluß des Standortes ist viel klarer zu erkennen, als bei Untersuchungen in Bärenthoren selbst. Die Arbeit bestätigt vollkommen die Ergebnisse meiner Untersuchungen in Bärenthoren (a. a. O.): **Die auffallende Verjüngungsfreudigkeit des größten Teiles des Bärenthorener Reviers ist nicht ausschließlich oder vorwiegend eine Folge der Dauerwaldwirtschaft, sondern eine solche der natürlichen ursprünglich gegebenen Standortseigentümlichkeit in der ganzen dortigen Gegend.** Dagegen ist das auffallend rasche Wachstum der Anflugkiefern unter Schirm in Bärenthoren sicher durch die dortige Wirtschaft sehr gefördert, vor allem durch die lichtere stammärmere Stellung der Althölzer. Vielleicht machen sich dabei auch günstige dauernde Nachwirkungen der starken Reisigabfälle bemerkbar, die bei den ersten Durchforstungen der jungen Stangenhölzer auf den Boden gelangen. Diese konnten allerdings in den Verjüngungsklassen und sonstigen älteren Beständen durch die bodenkundliche Untersuchung nicht nachgewiesen werden.

B. Die Eigentümlichkeiten der Schattenkiefer.

Wiebecke beschreibt (1923 Seite 59) als Erfolg plenterartiger Dauerwaldwirtschaft: „dauernde Zuwachssteigerung (von mir gesperrt. W.) 1. oben an allen noch nicht hiebsreifen Stämmen und gleichzeitig 2. unten im Schirm an froher üppiger Jugend (von mir gesperrt W.) von Kiefern und Buchen und sonstigem Mischholz“, daselbst Seite 41; „überall (in Jagen 80, 110, 170 von Eberswalde) stehen die 9- bis 13jährigen Kiefern mit langen Jahrestrieben bis dicht an die Überstandstämme heran; lebhaft grüne Nadeln bezeigen, daß sie nicht stickstoffhungrig sind, wie die graubenadelten auf freier Kulturfläche; ihre feinen Zweige zeigen die Edelform der Halbschattenkiefer; sie wachsen üppig in dichter Stellung.“

[1]) Von fünfzig besuchten Revieren fand er die edle Schattenform mit erstaunlichem Schattenerträgnis „höchstens in fünf oder sechs Revieren“, sonst aber bei Versuchen der Aufzucht der Kiefer unter Schirm oft ärgste Mißerfolge.

Digitized by Google

Ebenso sagt Möller 1922 Seite 41 etwa folgendes: Wenn man in einem Kiefernwalde mit normalem Altersklassenverhältnis (für U = 100) die Bäume der ältesten vier 20jährigen Perioden auf der ganzen Fläche verteilt und die Bäume der jüngsten Periode in die kleinen Zwischenräume zwischen den älteren Bäumen verteilt, „so ist klar, daß alle Stämme, welche Derbholz erzeugen, jetzt völlig ungehindert ihre Kronen allseitig ausbilden können, da alle Reibungsflächen mit den Nachbarn verschwunden sind. Es ist aber auch bekannt, daß **alle** Holzarten im Seitenschutz auf **kleinen freien Lücken** die **besten** Wuchsbedingungen finden (von mir gesperrt W.). (In dieser Verallgemeinerung wird dieser Satz wohl kaum allgemeine Anerkennung finden, vor allem nicht für die Kiefer. So vertreten Männer wie Pfeil, v. Varendorff, Münch, Weinkauff, Rebel gerade für die Kiefer den entgegengesetzten Standpunkt.) Es ist somit die natürliche Folge, daß ein Wald nach dieser Umordnung, welche die Ungleichaltrigkeit auf der Fläche nur erst in zwei Etagen verwirklicht, mehr Holz produzieren muß, als in der früheren Form des Kahlschlagbetriebes. (Daß durch die „allseitige Kronenausbreitung der alten Bäume" die Lücken zwischen ihnen, also der Wachsraum des Jungwuchses, immer kleiner werden, wird dabei nicht berücksichtigt.) „Außerdem aber kann man die junge Generation nicht nur neben, sondern auch unter der älteren zur Entwicklung bringen." . . . . „Je mehr es gelingt, den Jungwuchs unter das Altholz gleichsam hinunterzuschieben und auf der gleichen Fläche neben der Heranziehung eines Jungbestandes noch wertvollen Zuwachs am Altholz zu gewinnen, um so günstiger werden die Zuwachsverhältnisse des Waldes im ganzen sich gestalten."

Aus diesen und ähnlichen Sätzen muß man die Ansicht entnehmen, daß die Schattenkiefer dank ihrer besseren Ernährung („nicht stickstoffhungrig") neben ihrer besseren „Edelform" auch noch denselben oder gar einen höheren Zuwachs hat als standortsgleiche Kahlschlagkulturen, und daß man den wertvollen Zuwachs der Überhälter sozusagen zugeschenkt bekommt. [1])

Die Unklarheit der forstlichen Anschauungen über diese Frage der „Halbschattenedelkiefer" ist sicher hauptsächlich durch den völligen Mangel an exakten zahlenmäßigen Untersuchungen bedingt. Im folgenden soll wenigstens der Anfang einer Lösung der Frage auf Grund umfassender Messungen gemacht werden.

Naturgemäß kann die Frage zunächst nur für bestimmte Standorte untersucht werden; denn jede Einzeluntersuchung braucht ein sehr großes Zahlenmaterial, und selbst örtliche Schlüsse lassen sich erst auf Grund mehrerer Paralleluntersuchungen ziehen. Ich beschränkte mich daher auf die

[1]) An andern Stellen weist allerdings auch Möller (1922 S. 61) auf die „engen Jahrringe im innersten Kern" hin.

Digitized by Google

Tabelle 2.

Einfluß verschiedener Belichtung auf die Jungkiefer nach Messungen an 58 Einzelstämmen.

Jagen	Beschreibung	Zahl der Stämme	Höhe (m)	Alter	Durchschn. Triebige. Höhe / Alter cm	Jugendwachstum [1] in Jahren	Jugendwachstum [1] cm	Nadellänge cm	Triebl. cm 1924	Triebl. cm 1923	Durchm. bei 60 cm	Schlankheitsgrad [3]	Bemerkungen
Serno													
147	Naturverjüngung, innen	3	4,8	25	19	9	42	6,8	42	37	5,3	90	Altholz licht, Schluß mäßig
147	Naturverjüngung, Rand	5	5,2	25	20	8	50	8,4	51	44	7,4	70	Schluß mäßig
147	Pflanzung	4	4,9	15	33	4	26	7,3	62	56	6,7	73	gut geschlossen, Großkahlschlag
144	Naturverjüngung, ganz innen	3	4,3	27	16	8	72	6,1	24	22	5,3	81	Altholz geschlossen, Anflug sehr dicht
144	Naturverjüngung, innen	4	4,1	33	12	9	72	6,4	31	22	4,3	95	desgl.
144	Naturverjüngung, Rand	5	4,6	30	15	12	42	6,9	34	32	[2]	.	desgl.
145	Pflanzung	4	4,7	16	29	6	14	8,3	62	61	[2]	.	lückig, vergrast, Großkahlschlag
145	Naturverjüngung auf Kahlfläche, geschlossener Horst	3	8,4	27	32	10	52	6,7	45	36	7,1	118	desgl.
	lichter Horst	3	6,4	25	26	12	66	5,5	83	46	9,0	71	desgl.
129	Naturverjüngung, innen	5	3,8	28	14	7	56	6,2	30	19	4,2	91	Altholz mäßig geschlossen, Anflug dicht
129	Naturverjüngung, Rand	5	4,5	21	21	11	47	8,9	57	53	7,6	59	desgl.
122	Naturverjüngung auf Kahlfläche	3	3,1	12	26	5	20	7,0	52	47	6,3	49	Bahnschutzstreifen
Nedlitz													
122	Naturverjüngung, stark beschattet	4	5,5	26	22	9	58	6,5	36	35	6,3	87	Altholz geschlossen, Anflug mäßig dicht
117	Naturverjüngung in Lücke	4	7,3	28	26	8	85	8,7	31	49	13,3	55	sehr lückig
122	dichte Freisaat	3	9,3	23	40	5	55	6,4	43	46	10,9	85	Großkahlschlag

[1]) Am untersten Teil des Stammes sind die Höhentriebe nicht mehr deutlich sichtbar. Die Zahl der Jahre des Jugendwachstums ist Zahl der Jahrringe am Abschnitt — Zahl der (von oben) meßbaren Höhentriebe. Die Zentimeter sind die Länge dieses untersten Stammteiles.

[2]) Nicht gemessen.

[3]) Verhältnis von Höhe zu Durchmesser in 60 cm Höhe.

Digitized by Google

Tabelle 3.

Statistik von 1500 Jungkiefern von Serno und Nedlitz und von 1400 von Bärenthoren.
(Bemerkungen über Schluß usw. s. bei Tabelle 2.)

Jagen und nähere Beschreibung	Brüche				Ästigkeit				Nadeln	
	gerade	knidig	sehr knickig	verkrüppelt	astrein	ästig	sehr ästig	Sperrwuchs	Gewicht von 100 Nadeln	Schlankheitsgrad [1])
Serno, Jagen 147.										
Naturverjüngung, innen	14	54	24	8	43	43	13	1	5,0	89
Naturverjüngung, Rand	23	47	24	6	23	40	29	8	8,5	76
Pflanzung, 16jährig	63	30	7	0	26	47	24	3	6,5	83
Serno, Jagen 144—145.										
Naturverjüngung, innen	63	34	3	0	67	26	7	0	4,0	116
Naturverjüngung, Rand	69	27	3	1	62	31	7	0	5,5	100
Pflanzung, 16jährig	65	29	5	1	13	45	41	1	7,7	64
Dichter Vorwuchs in Pflanzung	62	32	4	2	62	32	6	0	[2])	101
Lichter Vorwuchs in Pflanzung	42	48	8	2	38	32	24	6	5,6	82
Serno, Jagen 129.										
Naturverjüngung, innen	50	42	7	1	70	24	6	0	3,5	103
Naturverjüngung, lichter, mit Seitenlicht	52	38	9	1	12	35	45	8	6,3	72
Serno, Jagen 122.										
Naturverjüngung auf Kahlfläche	54	37	6	3	12	40	41	7	5,7	65
Nedlitz.										
Freisaat, 14jährig	61	30	8	1	57	30	12	1	.	83
Bärenthoren.										
Naturverjüngung.										
Jagen 31	29	43	18	10	50	37	12	1	.	.
Jagen 29	34	44	16	6	44	41	14	1	.	.
Jagen 50 (1—2,5 m hoch)	26	45	21	8	29	45	25	1	.	.
Jagen 50 (2,5—5 m hoch)	30	47	17	6	42	40	16	2	.	.
Jagen 51 (2,5—5 m hoch)	20	42	30	8	26	48	24	2	.	.
Jagen 51, Saat	37	47	13	3	32	45	20	3	.	.

[1]) Verhältnis von Höhe zu Durchmesser in 60 cm Höhe, im Mittel aller gemessenen Pflanzen.

[2]) Es wurden hier die Nadeln nur von einer Kiefer gewogen, die durch ihre ungewöhnlich großen Nadeln auffiel. Es zeigte sich, daß ihre Wurzeln bis in den Geschiebelehm unter dem Sand eingedrungen sind. Das Nadelgewicht beträgt 16,5 g je 100 Nadeln.

Digitized by Google

Bärenthoren ähnlichen Standorte der Nachbarreviere (Typ 1), meist in unmittelbarer Nähe von Bärenthoren (500—1500 m von der Reviergrenze entfernt) und ließ in vier Vergleichsflächenreihen (Serno, Jagen 129, 144 bis 145, 147, Nedlitz 117/122) Parallelunterſuchungen durchführen.

Der Boden der Probeflächen iſt meiſt von oben nach unten eine lockere Mullſchicht mit Moos und etwas Heide und Gras, darunter 40 bis 60 cm humoſer friſcher, dunkler Sand, darunter 60—100 cm grober, trockener, lockerer, heller Sand, darunter meiſt Geſchiebelehm. Er iſt alſo etwa derſelbe wie in den beſſeren Teilen von Bärenthoren. Es wurden 58 etwa 4—6 m hohe Kiefern, und zwar Anflüge unter ſtarkem und ſchwächerem Schirm, Anflüge nach längerer Freiſtellung auf der Kahlſchlagfläche, gleichhohe auf der Freifläche erwachſenen Pflanz- und Saatkiefern gefällt und eingehend unterſucht. Zur Ergänzung wurden in denſelben Gebieten 1500 junge Kiefern nach Äſtigkeit und Gradſchaftigkeit (Brüche und Knicke) in eine vierteilige Skala eingeſchätzt und ihre Höhe und ihre Stärke in 60 cm Höhe gemeſſen. Als Ergänzung füge ich Aufnahmen von Gradſchaftigkeit und Äſtigkeit an 1400 Jungkiefern aus Bärenthoren ſelbſt, ſowie dortige Wurzelgrabungen bei. Die Vornahme der dringend wünſchenswerten zahlenmäßigen Parallelunterſuchungen an Einzelkiefern in Bärenthoren war durch das Fehlen der Erlaubnis des Herrn Kammerherrn von Kalitſch leider unmöglich. (Siehe Tabelle 2 und 3.)

Wie aus den Tafeln hervorgeht, geben die beiden Methoden (Einzelunterſuchung und Statiſtik) gleichgerichtete Unterſchiede der verſchiedenen Belichtungsgrade. Da auch die einzelnen Parallelprobeflächen befriedigend übereinſtimmen, ſo können aus ihnen gemeinſame Grundzüge abgeleitet werden. Dieſe gelten zunächſt nur für das Unterſuchungsgebiet, laſſen ſich aber bis zu gewiſſem Grade verallgemeinern. Nachdem ich faſt nirgends Standorte mit ſo hohem Schattenerträgnis der Jungkiefer wie dieſe gefunden habe, können die Werte wohl nahezu als Optimalwerte für die Schattenkiefer gelten. Vorauszuſchicken iſt noch, daß die echten Schattenkiefern von Serno und Nedlitz unter viel dichter geſchloſſenen Althölzern ſtehen, als der Durchſchnittsjungwuchs in Bärenthoren. Dieſer iſt vielmehr etwa mit den unterſuchten Halbſchattenkiefern (Jagen 129 und 144 Rand, 147) [1]) gleichzuſtellen.

I. Höhenzuwachs.

Als Beiſpiel werden die Probeflächen in Jagen 144/145 behandelt. Nach den Höhentriebkurven der Abb. 2 hatten die jetzt 30 jährigen echten Schattenkiefern anfangs eine Trieblänge von 10—20 cm, im letzten Jahrzehnt 15 bis 30 cm. Der Teil desſelben Unterwuchſes, der durch einen vor ca. 18 Jahren

[1]) Das Altholz Jagen 147 iſt viel lichter als diejenigen von Jagen 129, 144.

Digitized by Google

ausgeführten Kahlschlag Seitenlicht bekam, ist zunächst von 5 cm auf 15 cm und dann auf 25—40 cm Höhentrieblänge hochgeschnellt, noch schärfer einige Horste, die auf der damaligen Kahlfläche selbst als Vorwuchshorste belassen wurden. Diese haben seitdem ihren früheren Höhenzuwachs verdreifacht auf 45—60 cm lange Höhentriebe. Die vor 16 Jahren auf dieser Kahlfläche gepflanzten Kiefern endlich sind nach kurzer Jugendstockung sofort und dauernd zu 50—70 cm Höhentrieb übergegangen.

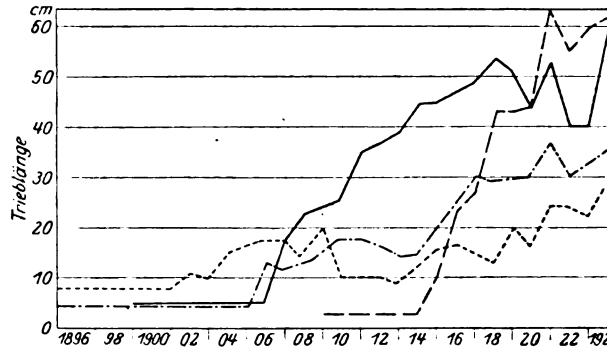


Abb. 2.

Einfluß des Lichtzutritts auf das Höhenwachstum der Jungkiefer.

Die — nach den sichtbaren Astquirlen gemessenen — Höhentriebe in den einzelnen Jahren. Jede Kurve ist der Mittelwert von 3—5 Kiefern des einzelnen Typs. Probeflächen Serno, Jagen 144/145 (vergl. Tabelle 2, 3 u. Abb. 1b).

..... = *ca. 30jähriger Anflug in dichtem Schluß und starkem Schirm ohne Seitenlicht* (vergl. Tafel 1b).
-.-.-.-.- = *ca. 30jähriger Anflug in dichtem Schluß und starkem Schirm mit Seitenlicht von der benachbarten Kahlschlagfläche.*
– – – – – = *16jährige Pflanzkiefern auf der Großkahlschlagfläche.*
——————— = *ca. 27jähriger Anflug, vor ca. 18 Jahren durch Großkahlschlag ganz freigestellt.*

Die 58 Probestämme sind nach Augenschein als mittlere Bäume der einzelnen Wuchstypen ausgewählt worden, bei den Schattenkiefern möglichst als herrschende Bäume, um keinesfalls die Schattenkiefer zu ungünstig zu beurteilen. Sie wurden aber nicht auf Grund von Bestandsaufnahmen berechnet. Genaue zahlenmäßige Vergleiche über die Wuchsleistung sind daher aus den Ergebnissen nicht abzuleiten, dagegen zeigen sie, daß vor allem die echten Schattenkiefern, aber auch die Halbschattenkiefern im Höhenwachstum hinter standortsgleichen Kiefern, die auf der Freifläche erwachsen, weit zurückbleiben.

Nach Tabelle 2 und Abb. 2 beträgt im Mittel der heutige Höhenzuwachs (1920 bis 1924) bei den dortigen echten Schattenkiefern unter 30 cm, bei den Kiefern mit Seitenlicht (144 Rand) oder unter lichtem Schirm (147 innen) etwa 40 cm, bei den ganz frei erwachsenen Kiefern, sowohl Anflügen wie Kunstverjüngungen 50—60 cm.

Digitized by Google

Diesem Wachstum entspricht natürlich auch die heutige Gesamthöhe, in welcher außerdem noch die lange Jugendstockung der Schattenkiefer zum Ausdruck kommt. Nach Tabelle 2 sind die echten Schattenkiefern mit 30 Jahren 4,2 m hoch, das ist unter V. Bonität nach Schwappach, die unter lichtem Schirm (ähnlich Bärenthoren) bzw. Seitenlicht stehenden sind mit 25 bis 30 Jahren 4,6—4,8 m hoch, entsprechend der IV. Bonität, die 26jährigen Anflüge, die vor etwa 18 Jahren ganz frei gestellt wurden, sind 6,4 bis 8,4 m hoch, etwa III. Bonität, während die normale Kiefernpflanzung auf der Großkahlschlagfläche mit 16 Jahren 4,7 m hoch ist, entsprechend der II. Bonität nach Schwappach.

II. Schlankheit.

Die Schlankheit wird immer als besonderer Vorzug der Edelkiefer hervorgehoben. Sie läßt sich zahlenmäßig durch das Verhältnis von Höhe zu Grundstärke (Schlankheitsgrad) ausdrücken. Über diesen und seine Abhängigkeit von Rasse, Windeinfluß usw. haben vor allem die Untersuchungen von Münch 1924 sehr wertvolle Aufklärungen gebracht. Mit Rücksicht auf die relativ geringe Höhe der Stämme (3—6 m) nahm ich als Meßpunkt der Grundstärke nicht die übliche Höhe 1,3 m, sondern 0,6 m. Diese liegt bei diesen niederen Stämmen immer noch über dem Wurzelanlauf.

Nach den Zahlen der Tabelle 3 ist die Schlankheit von zwei nebeneinander wirkenden Faktoren abhängig, nämlich von Lichtzutritt und Standraum. Je enger der Standraum und je stärker die Beschattung, desto schlanker ist der Schaft. Nach der Statistik der 1500 Kiefern beträgt der Wert h (Höhe): d (Stärke in 60 cm Höhe) bei den dichtgeschlossenen vollbeschatteten Jungkiefern (Jagen 129, 144) 103—116 : 1, bei dem anderen Extrem, den weitständig auf der Freifläche erwachsenen Kiefern, sowohl Anflügen wie lückigen Pflanzungen nur 64—83 : 1. Die Bestände unter lichterem Altholzschirm (Serno, Jagen 147 innen) und unter starkem Schirm mit seitlichem Lichtzutritt (Jagen 129 Rand, 144 Rand, 147 Rand) stehen in der Mitte. Seitlicher Lichteintritt gleicht sehr rasch den Schattentyp der normalen Form der Freifläche an (129 innen 103 : 1, am Rande dagegen 72 : 1, 147 innen 89 : 1, am Rande dagegen 76 : 1). Wie weit dichter Schluß auch auf der Freifläche den Einfluß von Beschirmung ersetzen kann, zeigen die dicht geschlossenen Teile des Anflughorstes auf dem Großkahlschlag von Jagen 145. Obwohl diese schon seit 18 Jahren freigestellt sind, haben sie doch den hohen Schlankheitsgrad 101 : 1. Auch die Freisaat von Neblitz Jagen 122 nähert sich mit Schlankheitsgrad 83 : 1 den Halbschattenkiefern.

Grundsätzlich dieselben Unterschiede, wenn auch zahlenmäßig um etwa 10 Einheiten verschoben, geben die 58 gefällten Einzelstämme der Tabelle 2. Der Schlankheitsgrad beträgt bei den dichtgeschlossenen Kiefern unter starkem

Digitized by Google

oder mäßigem Schirm etwa 80—95 : 1, bei lückigen Kiefern auf der Freifläche etwa 50—70 : 1, dasselbe bei Unterwüchsen mit Seitenlicht, dagegen bei den enggeschlossenen Kulturen und Anflügen auf der Freifläche 85 bis 118 : 1. Diese erschienen hier sogar schlanker als die echten Schattenkiefern.

Die Zahlen stimmen mit den bisherigen Erfahrungen über die schlanke Wuchsform der Kiefer unter Schirm überein. Sie zeigen aber, daß etwa dieselbe Schlankheit auch auf der Freifläche durch entsprechend dichte Erziehung erzielt werden kann. Zudem haben sämtliche untersuchte Schirmverjüngungen, die später durch seitliche Belichtung oder völlige Freistellung stärkeres Licht erhalten haben, nach den Tabellen 2 u. 3 ihre anfängliche Schlankheit eingebüßt und sich in der Schaftform vollkommen an die neuen Verhältnisse angepaßt (Rand von Jagen 147, 129, 144). Für die untersuchten Gebiete ist also nicht zu hoffen, daß die anfängliche Schlankheit der Schattenkiefer sich auch bei späterer Freistellung erhalten läßt.

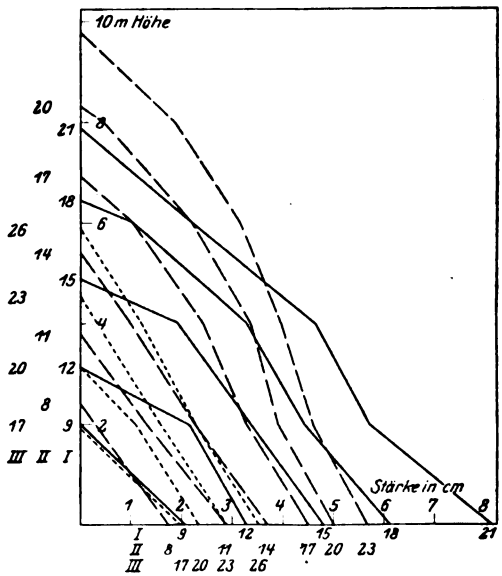


Abb. 3.

Einfluß von Lichtzutritt und Schluß auf Wachstum und Stammform der Jungkiefer.

(Nach Stammanalysen.)

Probeflächen Neblitz, Jagen 117, 120, 122.

Die Stämme sind durchschnittliche Vertreter der einzelnen Wuchstypen.

Am Rande und unten ist angegeben, mit welchem Alter die 3 Stämme (*I, II, III*) die verschiedenen Stärken und Höhen erreicht haben.

I = 21jähriger einselständiger Anflugprotz, seit ca. 18 Jahren kronenfrei.
II = 23jährige dichte Saat auf Großkahlschlagfläche.
III = 26jähriger Anflug in dichtem Schluß und tiefem Schatten.

Digitized by Google

Um diese Umformung der Schattenkiefer bei späterer Belichtung näher kennen zu lernen, ließ ich in Nedlitz Stammanalysen an 11 standortsgleichen Anflugkiefern im tiefen Schatten, in einer dichten Freisaat auf der Großkahlschlagfläche, und an Anflügen, die durch lochförmige Freistellung (Raupenfraß) volles Oberlicht bekommen hatten (Anflugprotzen), machen.

Leider haben die Anflugprotzen schon mit 5—6 Jahren volles Licht bekommen, d. h. so früh, daß sich die Umformung des Stammes an ihnen nicht studieren läßt. Immerhin zeigt die Abb. 3 klar die völlig verschiedene Entwicklung der Stammform der Anflugprotzen und der Schattenkiefern, während die auf der Freifläche in dichtem Schluß erwachsenen Saatkiefern etwa in der Mitte zwischen beiden stehen, an Höhenzuwachs aber selbst die Anflugprotzen noch etwas überragen.

III. Ästigkeit.

Zur Erlangung von Zahlenunterlagen hierüber wurde bei allen 58 gefällten Kiefern in verschiedener Höhe die Astlänge und die Aststärke 5 cm außerhalb des Ansatzes am Stamme gemessen und auch hier der Schlankheitsgrad (Verhältnis von Astlänge zu Aststärke) berechnet. Außerdem wurden bei den 1500 bearbeiteten Kiefern in Serno und Nedlitz und an den 1400 Kiefern in Bärenthoren die Ästigkeit nach 4 Graden „astrein, mäßig ästig, sehr ästig, Sperrwuchs" eingeschätzt, wobei in Zweifelsfällen grundsätzlich zu Gunsten der Schattenkiefer entschieden wurde.

Nach den Messungen an den 58 gefällten Kiefern werden an jedem einzelnen Baume aller Belichtungstypen die Äste von oben nach unten immer schlanker: Verhältnis der Länge zur Stärke an den obersten Ästen 40—50 : 1, 3 m tiefer aber 70—100 : 1, also unten gerade noch einmal so schlank wie oben. Die Äste, vor allem die unteren Äste sind bei den stark beschatteten Kiefern viel schlanker, als bei den besser belichteten; so beträgt die Schlankheit der Äste 3 m unter dem Gipfel an den echten Schattenkiefern 90—120 : 1, bei denen im lichteren Schirm (Jagen 147) oder bei Seitenlicht 70—80 : 1, auf der Freifläche und in nicht übermäßig dichtem Schluß, sowohl in Kulturen wie in Anflügen 70 : 1, bei breitästigen Vorwüchsen 60—70 : 1. Die sehr dicht erwachsene Freisaat von Nedlitz 122 nähert sich wie in der Schlankheit des Schaftes, so auch in der Feinästigkeit mit 78 : 1 (bei 3 m unter dem Gipfel) der benachbarten Schattenkiefer (85 : 1). (Zahlen Tabelle 2).

Auch nach der Statistik der 2900 Kiefern (Tabelle 3) sind weitaus am astreinsten die in dichtem Schluß im tiefen Schatten erwachsenen echten Schattenkiefern (nur 6—14% sehr ästige und Sperrwüchse). Ihnen zunächst steht die dichte Freisaat (13%), das andere Extrem sind die lückigen Kiefernpflanzungen auf vergrasten Böden (Jagen 145 mit 42% sehr ästigen und Sperrwüchsen) und diejenigen Naturverjüngungen, die lückig und gut belichtet sind (die Ränder von Jagen 147 und 129 mit 37 bzw. 53%). In der Mitte

Digitized by Google

stehen die „normal" erwachsenen Kiefernpflanzungen (147 mit 27 %) und die Schirmverjüngungen von Bärenthoren, über denen schon stärker gelichtet worden ist, und die gleichzeitig durch Fällen und Rücken der Stämme usw. schon größere Lücken aufweisen (13—26 %).

Meine zahlenmäßigen Untersuchungen bestätigen die bisherigen Anschauungen von der Feinästigkeit der Schattenkiefer. Die Schlankheit und Vergänglichkeit der Äste bei den einzelnen Typen entspricht vollkommen der Schlankheit des Schaftes, sie ist also ebenfalls von Beschirmung und Schluß abhängig. Genau wie die Schlankheit des Schaftes, so geht auch die Feinästigkeit der Schattenkiefer bei späterer starker Belichtung rasch verloren, vor allem wenn durch gleichzeitige Fäll- und Rückschäden ihr Standraum erweitert wird. Auch auf der Freifläche kann durch dichten Schluß ein hoher Grad von Feinästigkeit erreicht werden.

IV. Benadelung.

An allen 58 gefällten Kiefern wurde die Länge der Nadeln an den Gipfeltrieben von 1923, 24 und 25 gemessen, in 10 Beständen von Serno außerdem das Gewicht von 100 Nadeln. Die Nadellänge ist nach der Tabelle 2 nicht sehr verschieden; bei den Kiefern im tiefen Schatten beträgt sie etwa 6,5 cm, bei allen übrigen etwas mehr, 7—8,5 cm. Viel größer sind die Unterschiede im Gewicht der Nadeln (Tabelle 3). Es beträgt bei den Kiefern im starken Seitenlicht oder auf der Freifläche etwa um 50—100 % mehr als im vollen Schatten, (etwa 6—8 gegen 4 Gramm). Die Ränder mit Seitenlicht nähern sich der Freikultur. Auch die Nadeln sind also im vollen Schatten viel schwächer als auf der Freifläche, auch bei ihnen tritt im Schatten wie bei der Entwicklung von Stamm und Ästen die Stärkenentwicklung zu Gunsten der Länge sehr zurück.

Da auch die Zahl der Nadeln im Schatten augenscheinlich wesentlich kleiner ist, als bei stärkerer Belichtung (Messungen hierüber fehlen), so ist sicher auch die assimilierende Nadelfläche der Einzelkiefer nur ein Bruchteil derjenigen bei starker Belichtung.

V. Massenzuwachs.

Diese kleinere Masse von arbeitenden Nadeln bei den Schattenkiefern ist außerdem noch in ihrer Assimilationsenergie durch die schlechtere Belichtung geschwächt. Daher muß auch die Stoffproduktion des Einzelstammes, die Grundlage des Massenzuwachses, weit hinter vollbelichteten Kiefern zurückstehen. Zahlenmäßige Unterlagen boten außer der Schlankheitsstatistik vor allem die 11 Stammanalysen in Nedlitz.

Bei der starken Betonung der Schlankheit der Edelkiefer werden ihre selbstverständlichen Folgen für den Massenzuwachs meist nicht beachtet. Die

Digitized by Google

Schlankheit entsteht dadurch, daß der Stärkenzuwachs hinter den Höhenzuwachs zurückbleibt. Da die Masse proportional der einfachen Höhe, aber dem Quadrat der Grundstärke ist, so ergibt sich hieraus selbst bei gleichem Höhenzuwachs eine starke Verringerung des Massenzuwachses. Bei Zugrundelegung gleicher Höhe verhält sich die Masse der Einzelkiefer in den stark beschatteten Unterwüchsen von Serno im dichten Schluß (mit Schlankheit 116 : 1, Jagen 144) zu der Masse der Einzelkiefer auf der standortsgleichen Freikultur (mit Schlankheit 64 : 1, Jagen 145) etwa wie $\frac{1}{116^2}$ zu $\frac{1}{64^2}$, also 1 : 3,3. Nach Messungen ist aber der laufende Höhenzuwachs und ebenso die bisherige Höhenleistung dieser Schattenkiefern nur etwa $^1/_2$ so groß, wie auf der Freifläche, (gleiche Höhe bei doppeltem Alter.) Daraus berechnet sich ein wahres Verhältnis des Massenzuwachses der echten Schattenkiefer zur Freiflächenkiefer im lockeren Schluß von ungefähr 1 : 6,6. Die mittleren Lichtgrade und ebenso die sehr dichten Schlußgrade auf der Freifläche stehen zwischen diesen Extremwerten.

An den 11 Analysenstämmen von Nedlitz zeigt die graphische Darstellung durchweg sehr kennzeichnende Unterschiede (die Abb. 3 zeigt ein durchschnittliches, kein extremes Bild): Die heute 26 jährigen Kiefern im tiefen Schatten haben schwächeren Höhenzuwachs und viel geringeren Stärkenzuwachs, die 23 jährige dichtgeschlossene Freisaat auf der Großkahlfläche hat ein weit überlegenes Höhenwachstum, aber infolge des dichten Schlusses mäßiges Stärkenwachstum, die 21 jährigen gut belichteten sperrwüchsigen Anflüge aber zeigen das charakteristische Bild des Protzen, mittleres Höhenwachstum und außerordentlichen Stärkenzuwachs. Da auch heute noch die Schattenkiefern trotz der viel geringeren Kreisfläche im Stärkenzuwachs hinter den übrigen zurückbleiben, so errechnet sich für sie ein heutiger jährlicher Grundflächenzuwachs (in der Periode 1915—1924) von nur 266 qmm gegen 627 qmm bei der Freisaat bzw. 1173 qmm bei den Anflugprotzen, d. h. wie 1 : 2,4 : 4,4. Die Stammanalysen ergaben folgenden Massenzuwachs für die letzten 9 Jahre: Echte Schattenkiefern 0,0051 fm (0,0034—0,0072 fm bei den einzelnen Stämmen), dichte Freisaat 0,0258 fm (0,0135—0,0327 fm), lückige Anflüge mit viel Licht 0,0326 fm (0,0203—0,0508 fm), also wie 1 : 5 : 6.

Selbst die Stämme der dichten Saat auf der Freifläche haben also den fünffachen, die lückigen Anflüge mit vollem Oberlicht sogar den sechsfachen Zuwachs der echten Schattenkiefer, alles bezogen auf den Einzelsamen.

Digitized by Google

VI. Bewurzelung.

An den 58 gefällten Kiefern wurden die Wurzeln sorgfältig ausgegraben, nach Stärke und Länge der einzelnen Wurzeln gemessen und sämtlich gezeichnet oder photographiert. Irgend eine subjektive Auswahl kommt also nicht in Frage. Zur Ergänzung wurden in anderen Teilen von Serno ebenfalls zahlreiche Wurzeln ausgegraben. Auch aus Bärenthoren verfügte ich als Vergleichsmaterial über Wurzelgrabungen von 25 Kiefern gleicher Höhe und von zahlreichen schwächeren Kiefern. Photographien oder Zeichnungen von diesen Kiefern aus Bärenthoren liegen leider nicht vor und konnten infolge mangelnder Erlaubnis des Herrn Kammerherrn von Kalitsch während der Arbeit in Serno nicht nachträglich beschafft werden. Die Abb. 4 gibt den größten Teil der ausgegrabenen Wurzeln der Probeflächen von Serno, Jagen 144, 145 und 129. Alle Wurzeln sind im gleichen Maßstab dargestellt, also auch der Größe nach unmittelbar vergleichbar (Abb. 4a—f s. S. 294 ff.). Der Boden des Untersuchungsgebietes von Serno ist schon auf Seite 285 geschildert.

Von meinem Institut sind in verschiedenen Gegenden Deutschlands umfassende Untersuchungen über die Wurzelentwicklung der verschiedenen Holzarten im Licht und Schatten ausgeführt worden, über die später zusammenfassend berichtet werden soll. Hier sei nur folgendes hervorgehoben: Von den Faktoren, die auf die Wurzelentwicklung unserer Holzpflanzen einwirken, werden im allgemeinen vor allem die Eigentümlichkeiten der Holzarten (Flachwurzler — Tiefwurzler) und die mechanischen bzw. physiologischen Hindernisse im Boden (stagnierende Nässe, Ortstein, physiologische Flachgründigkeit) hervorgehoben. Neben diesen erscheint nun besonders wichtig der Unterschied der Reizwirkung der einzelnen Bodenschichten, welchen diese je nach Wasser- und Nährstoffgehalt, Lockerheit und Tätigkeit auf die Wurzeln ausüben, sowie die Schnelligkeit des Übergangs zwischen dicht übereinander liegenden Schichten von verschiedener Reizwirkung. Vor allem bei Mangel an Baustoffen (Schatten, Bodenarmut) wird nicht etwa eine „normal"-geformte Bewurzelung in entsprechend schwächlicher Größe gebildet, sondern die Wurzeln gehen, unter vorläufiger Vermeidung von Schichten mit geringer Reizwirkung, ganz einseitig in diejenige Schicht, welche die Befriedigung der dringendsten Bedürfnisse des Baumes am besten verspricht, gewöhnlich also in die Schichten mit der stärksten Reizwirkung (z. B. Trockentorf über Bleichsand). Unter Umständen treten anscheinend auch statische Rücksichten usw. in erste Linie. Bei späterer Zufuhr reichlicher Baustoffe (Lichtzutritt) verschwindet in der Regel diese anfängliche Einseitigkeit und die Wurzel dringt auch in Schichten mit geringerer Reizwirkung ein. Wenn allerdings zwischen zwei dicht benachbarten Schichten sehr schroffe Unterschiede der Reizwirkung bestehen, so erfolgt selbst bei Fehlen von mechanischen oder chemischen Hinder-

Digitized by Google

nissen der Übergang in die weniger reizende Schicht nur sehr langsam und schwer.

Sehr starken, oft entscheidenden Einfluß auf die Wurzelentwicklung haben Änderungen im Bodenzustand, vor allem wenn dabei die Bodenschichten verschieden stark betroffen werden. So verändern oft starke Lichtungen die oberen Bodenschichten vollständig, sei es daß vorhandener Trockentorf sich in mildere Formen umwandelt, oder daß starker Graswuchs neue Schichten von Oberflächenhumus schafft, oder daß die tieferen Bodenschichten nun besser durchfeuchtet werden. All' solchen Änderungen passen sich auch die Wurzeln der Anflugpflanzen, die anfangs sich unter starker Beschattung entwickelt hatten, durch vollkommene Änderung der Wurzelform an und erleiden dadurch ebenso starke Umformungen, wie wir sie von der Kulturpflanze „als Folge schlechter Pflanzung" gewöhnlich annehmen.

Dies Nebeneinander verschiedener zeitlich wechselnder Einflüsse ist auch an den hier besprochenen Kiefern deutlich zu erkennen. Die Kiefern verschiedener Belichtungsgrade haben Wurzeln von sehr verschiedener Größe und Ausbildung.

Die Größenunterschiede erscheinen noch bedeutender, wenn man bedenkt, daß die schmächtigen Schattenwurzeln von Abb. 4 a von doppelt so alten Kiefern stammen, wie die stämmigen Wurzeln der Kahlschlagpflanzen von Abb. 4 d (30 Jahre gegen 16 Jahre). Dieser Unterschied entspricht ganz demjenigen des Massenzuwachses der oberirdischen Teile (s. oben). Er erklärt sich ohne weiteres aus der geringen Stoffproduktion der Schattennadeln. Die geringe Durchwurzelung des Bodens bedingt aber rückwirkend eine viel schlechtere (absolute) Versorgung der Schattenkiefer mit Wasser und Nährstoffen.

Die Gestalt der Wurzel hängt vor allem von der Bodenbeschaffenheit und von den eigenartigen formenden Einflüssen der verschiedenen Lichtungsgrade ab. Um die Einflüsse des Bodens darzustellen, sind in Abb. 4 die Grenzen der einzelnen Bodenschichten eingetragen worden, soweit die Aufnahmehefte Aufzeichnungen hierüber enthalten. Der Boden hat, wie schon gesagt, unter einer 40—60 cm starken gleichmäßigen guten Oberschicht ohne Trockentorf einen trockenen nährstoffarmen Untergrund. Dieser bildet ein außerordentlich schweres Hindernis für die Wurzel. Fast alle untersuchten Wurzeln werden beim Auftreffen auf diese Schicht plötzlich schwächer, gabeln und krümmen sich oder hören plötzlich mit krebsartiger Schwellung auf. Besonders deutlich zeigt sich diese Grenze in der Abb. 4 c an dem starken unteren Wurzelstockwerk, das dicht über der Grenze der guten Oberschicht und des trockenen Untergrundes hinläuft, während die darunterliegenden Wurzelteile verkrüppelt sind, ähnlich in Abb. 4 e. Irgendwelche mechanische Hindernisse (Ortstein u. a.) sind nicht vorhanden. Die „Anziehungskraft" des noch tiefer anstehenden Geschiebelehmes auf die Wurzel ist durch diese arme trockene

Digitized by Google

Abb. 4a—f. Einfluß von Lichtzutritt und Begründungsart auf die Wurzelbildung der Jungkiefer.

Alle Wurzeln sind im gleichen Maßstab wiedergegeben (vgl. den eingezeichneten 50 cm-Stab). Die Zeichnungen sind unmittelbar auf photographische Abzüge gezeichnet, um volle Naturtreue zu sichern. Die Wiedergabe der Photographien selbst scheiterte an den Kosten.

Die gestrichelten wagerechten Linien in Abb. 4c—f bedeuten die Grenze des oberen feinkörnigen und des unteren gröberen Sandes. Die gekreuzelte Linie an der mittleren Wurzel von Abb. 4c bedeutet die Grenze dieses gröberen Sandes mit dem darunter liegenden noch gröberen Sand.

Abb. 4a—d. Probeflächen Serno, Jagen 144/145 (vergl. Tabelle 2, 3 und Abb. 1b, 2).

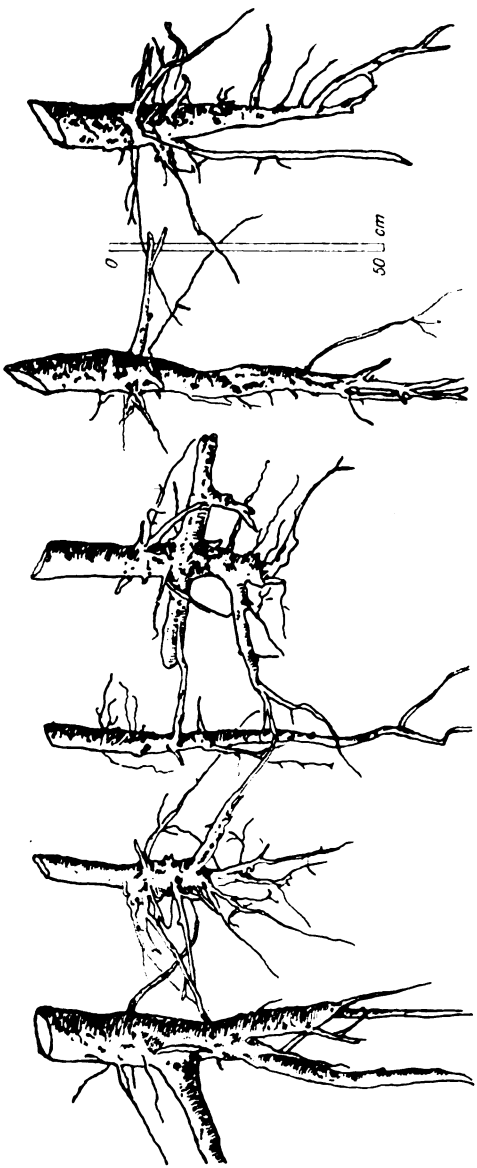


Abb. 4a. Zirka 30jähriger Anflug in dichtem Schluß und starkem Schirm ohne Seitenlicht.

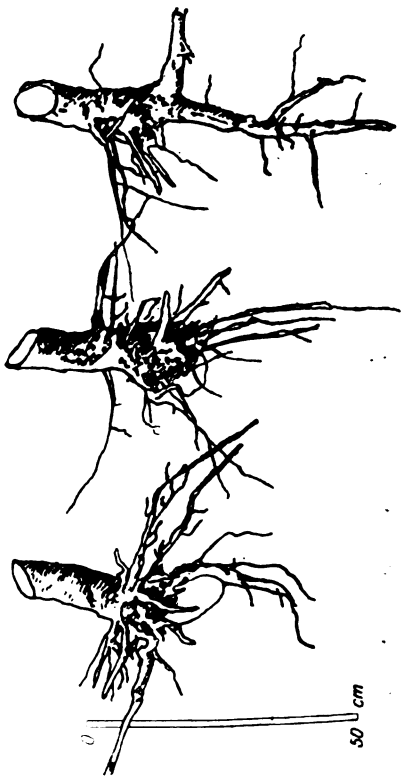


Abb. 4b. Zirka 30jähriger Anflug in dichtem Schluß und starkem Schirm mit Seitenlicht von der benachbarten Kahlschlagfläche (seit 12 Jahren).

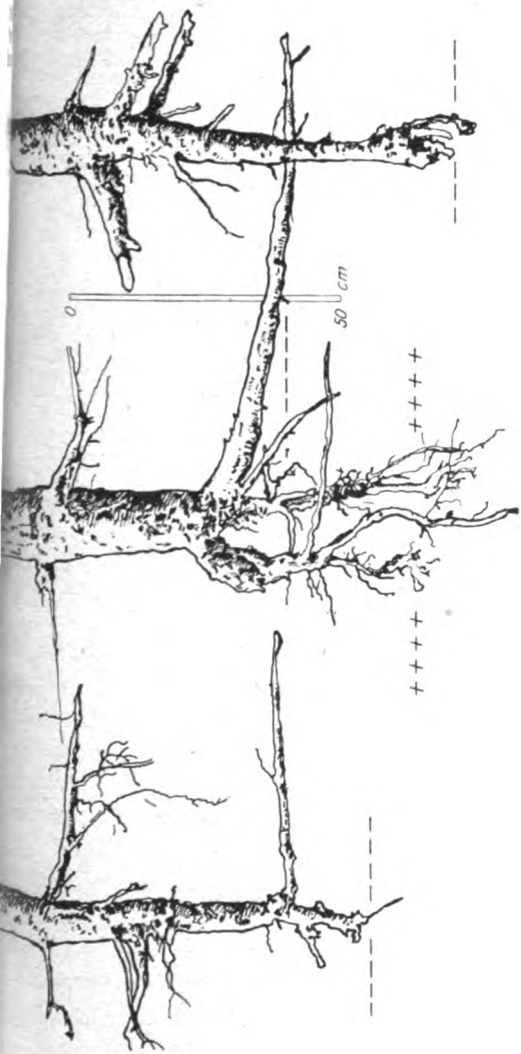


Abb. 4c. Zirka 27jähriger Anflughorst, vor ca. 18 Jahren durch Großkahlschlag ganz freigestellt.

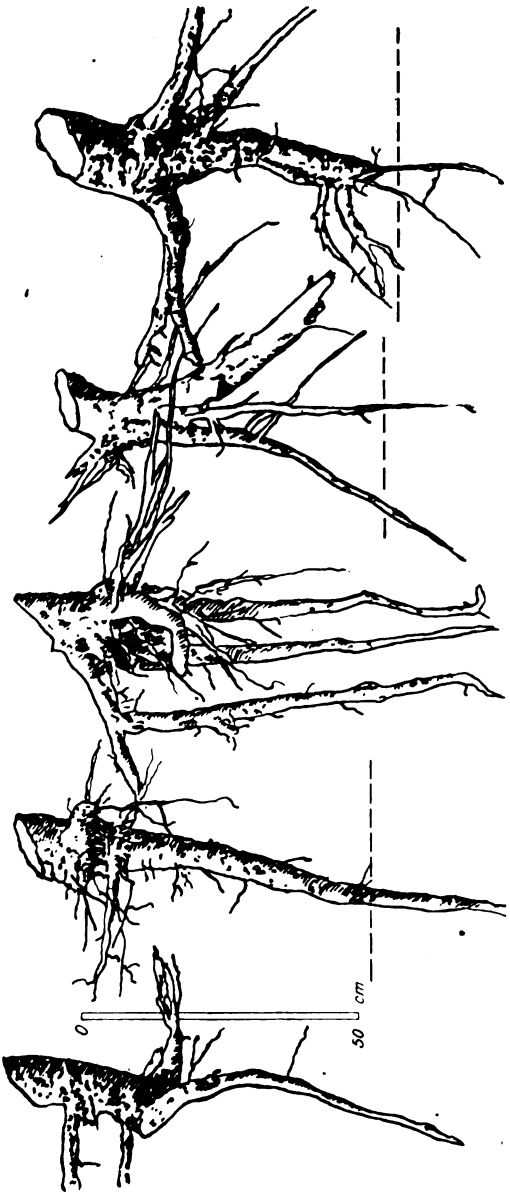


Abb. 4d. 16jährige Pflanzkiefern auf der Großkahlschlagfläche.

Digitized by Google

Abb. 4e—f. Probeflächen Serno, Jagen 129 (vergl. Tabelle 2—3).

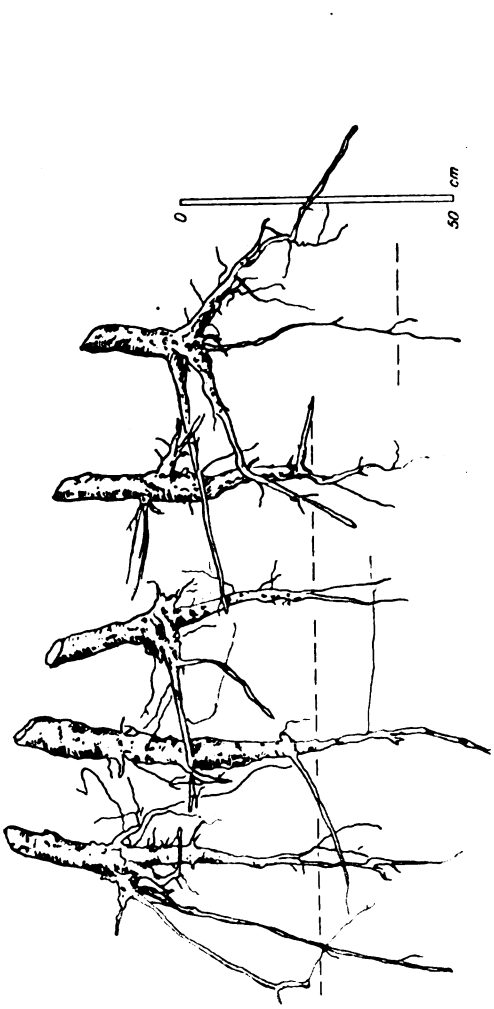


Abb. 4e. Zirka 29jähriger Anflug in dichtem Schluß und starkem Schirm ohne Seitenlicht.

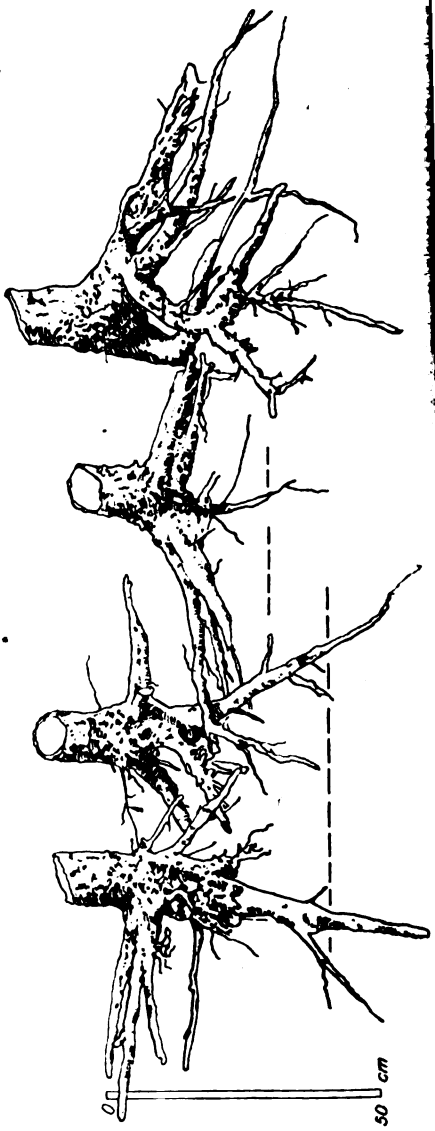


Abb. 4f. Zirka 21jähriger Anflug in mäßigem Schluß und starkem Schirm mit Seitenlicht von der anschließenden Kahlschlagfläche (seit ca. 15 Jahren).

Digitized by Google

„Isolierschicht" augenscheinlich einstweilen aufgehoben. Nur eine einzige der ausgegrabenen Wurzeln hat den unter dem trocknen Sand liegenden Geschiebelehm in 1,2 m Tiefe erreicht. Die Wirkung zeigt sich in gutem Wachstum; vor allem aber ist das Nadelgewicht viel größer als bei allen anderen Kiefern (16,5 Gramm je 100 Nadeln gegen 4 Gramm bei den Schattenkiefern und 6,5—8 Gramm bei normalen Freikulturen).

Die obere feinerdereiche Sandschicht ist dank ihrer gleichmäßigen günstigen Beschaffenheit überraschend gleichmäßig durchwurzelt. Vor allem fehlt ein so ausgesprochenes oberflächliches Wurzelstockwerk, wie man es in Bleicherdeböden mit Trockentorf regelmäßig in und dicht unter dem Trockentorf findet.

Die verschiedene Belichtung hat auf diesem Boden die Wurzelform in einer für mich selbst überraschenden Weise beeinflußt. Nach vielen Wurzelgrabungen in Trockentorfböden, z. B. in den Dünensanden von Eberswalde hat dort die Anflugkiefer unter Schirm meist nur einen oberflächlichen Wurzelkranz im Trockentorf. Nur ein Teil der Kiefern bildet schon unter Schirm eine meist schwächliche Pfahlwurzel, während starke Tiefwurzeln sich dort meist erst nach dem Kahlschlag, vor allem nach künstlicher Bearbeitung des Trockentorfs entwickeln.

Die hier untersuchten Böden sind frei von Trockentorf. Daher ist die Wurzelbildung in allen Vergleichsflächen eine gerade entgegengesetzte. Im tiefen Schatten (Abb. 4 a u. e) hat die überwiegende Zahl der Anflugkiefern eine bis auf den trockenen Untergrund eindringende dünne mohrrübenartige Pfahlwurzel, während die Ausbildung der Seitenwurzeln bei vielen dieser Kiefern noch bis zum Alter von 30 Jahren sehr zurückgeblieben ist. Bei stärkerem Lichtzutritt wird dann ganz entsprechend der Umbildung der oberirdischen Baumteile auch die Wurzel umgeformt und vor allem die Kronenwurzeln [1]) rasch und stark ausgebildet. Zum Teil zeigen dann sogar diese älteren freigestellten Anflugkiefern ein starkes Überwiegen der Kronenwurzeln (Abb. 4 b und f), während in andern Fällen auch die Pfahlwurzel entsprechend fortentwickelt wird (Abb. 4 c). Die vor ca. 16 Jahren auf die Freifläche gepflanzten Kiefern, die von Anfang an viel Licht genossen hatten, haben durchwegs ein die ganze obere Bodenschicht durchziehendes Kronenwurzelsystem und eine genügende, teilweise sogar vorzügliche Entwicklung der Tiefenwurzeln, teils als echte Pfahlwurzel, teils als Senker von einer Kronenwurzel, teils als schräge Herzwurzeln (Abb. 4 d). Selbst ein begeisterter Freund der Naturverjüngung, dem ich die Wurzelphotographien ohne nähere Angaben vorlegte, wählte sofort die Pflanzkiefernwurzeln von der Großkahlschlagfläche als die besten heraus.

[1]) Das ist der obere, mehr oder weniger wagerecht verlaufende Wurzelkranz.

Digitized by Google

Nach dem Ergebnis der Grabungen werden also auf derartigen milden und lockeren Böden die unvermeidbaren Verletzungen der Kiefer beim Pflanzen schon in wenigen Jahren vollkommen ausgeglichen und können wenigstens auf diesen Böden nicht als dauernde Nachteile der Pflanzkiefer gelten. Ja der Vergleich zeigt sogar, daß die Anflugkiefer hier teilweise noch stärkere Umbildungen des Wurzelsystems durchzumachen hat. Falls also tatsächlich solche Wurzelumbildungen in der Jugend Erkrankungen durch Pilze usw. im höheren Alter zur Folge haben sollten, so sind die Anflugkiefern dadurch hier wenigstens in derselben Weise gefährdet wie die Pflanzkiefern.

Die Wurzelgrabungen von 20 Kiefern gleicher Höhe in Abteilung 29 und 31 von Bärenthoren haben folgendes ergeben: Hier handelt es sich um Anflugkiefern unter lichtem Schirm (viel lichter als die Schattenkiefern in Serno) aber ohne Seitenlicht. In beiden Beständen wurden die Wurzeln von je 5 Kiefern am Rande dichter Horste und je 5 im Innern der Horste freigelegt: Pfahlwurzeln sind bei fast allen Kiefern vorhanden und meist gut entwickelt. Die Kronenwurzeln laufen auch hier wie in Serno nicht in einer dünnen Deckschicht, sondern gleichmäßig in den oberen feinerdereichen Mineralbodenschichten verteilt. Sie sind bei den Kiefern in der Mitte der Horste schwächer, an den Rändern meist gut ausgebildet. Die Wurzelentwicklung der Bärenthorener Kiefern liegt also etwa in der Mitte zwischen den Kiefern von Serno im Schatten und denen im vollen Licht auf gleichem Standort. Da auch ihre Belichtung zwischen diesen beiden Typen steht, so fügen sie sich zwanglos in die dortigen Bilder ein.

Auch der Vergleich der Wurzelbildung in Bärenthoren mit derjenigen in den Nachbarrevieren weist also nicht auf auffällige Verbesserungen des Bodenzustandes durch die Dauerwaldwirtschaft hin, ebensowenig wie die Bodenuntersuchungen.

VII. Stammbeschädigungen.

Diese Frage gehört zwar nicht unmittelbar zu dem Problem der Schattenkiefer, wohl aber zu der Frage über die Zweckmäßigkeit langdauernder Erziehung der Kiefer unter Schirm. Die 2900 Jungkiefern von Bärenthoren und Umgebung, die auf Ästigkeit geprüft wurden, wurden gleichzeitig nach dem Vorkommen von Stammschäden in 4 Klassen eingestuft: 1. Geradschaftig, 2. mit kleinen, rasch ausheilenden Knicken und Brüchen, 3. mit starken, schwer ausheilenden Beschädigungen, 4. durch Beschädigungen völlig verkrüppelt. Zahlen Tabelle 3.

Die Beschädigungen sind wohl zum größten Teil Fällungs- und Rückschäden, daneben Wildschäden, Schneebrüche usw. Auch bei dieser Statistik wurden die Schattenkiefern in Zweifelsfällen möglichst mild, die freistehenden Kiefern möglichst scharf beurteilt, um auf keinen Fall das Bild zu Ungunsten der Schattenkiefer zu färben.

Digitized by Google

Wenn wir nur die schweren Beschädigungen (sehr knickig und verkrüppelt) berücksichtigen, so ergibt sich folgendes: die geringsten Beschädigungen (3 bis 10% schwerbeschädigte) weisen naturgemäß diejenigen Bestände auf, in denen Holzhauer und Fuhrleute noch nicht gehaust haben, also auf der einen Seite die auf der Freifläche angelegten Kulturen (Pflanzungen wie Saaten), auf der anderen Seite die Schattenkiefern von Serno, über welchen nur schwächere durchforstungsweise Hiebe geführt worden sind (Jagen 129, 144). Etwas höhere Schadenprozente, 16%, hat die Saat von Bärenthoren 51, die unter sehr lichtem Schirm ausgeführt worden ist, aber immerhin durch Auszug von Altstämmen, daneben wohl auch durch Wildverbiß [1]) gelitten hat. Weitaus am größten (22 bis 38% schwerbeschädigte Kiefern) sind die Beschädigungen in denjenigen Schirmverjüngungen von Bärenthoren und ebenso von Serno (Jagen 147), in welchen schon eine größere Zahl von Lichtungshieben mit ihren unvermeidlichen Fäll- und Rückschäden vorgenommen worden sind. Dies Ergebnis entspricht ganz dem natürlichen Empfinden, es steht freilich nicht im Einklang mit den häufigen Angaben über völlige Bedeutungslosigkeit der Fällungsschäden in langfristigen Schirmverjüngungen der Kiefer.

Ergebnis des Abschnittes B.

Die Botanik hat bei anderen Pflanzenarten die Folgen des Lichtmangels auf das Wachstum eingehend untersucht, sowohl von starkem Lichtentzug (Etiolement) wie auch von geringem Entzug: Darnach wird durch dauernden Lichtmangel ohne gleichzeitige besondere Zufuhr von Nährstoffen bei den höheren Pflanzen die Assimilation und infolgedessen auch die Stoffproduktion erheblich vermindert oder sogar eingestellt, und die vorhandenen Baustoffe werden einseitig zur Streckung aller Organe (Stamm, Äste, Blattstiele) auf Kosten ihrer Stärkenentwicklung (Verschwinden der Blattspreiten) verwendet. Eine besondere Untersuchung der Folgen des Lichtmangels für die Kiefer hat sich nur dadurch nötig gemacht, daß weite forstliche Kreise der „Halbschattenedelkiefer" die Schlankheit und Feinästigkeit, nicht aber die Verminderung der Produktion zuerkennen wollen, es also ablehnen, diese allgemeinen botanischen Kenntnisse über den Einfluß des Lichtmangels auch auf die Kiefer zu übertragen.

Nach den vorstehenden Messungen entspricht das Verhalten der Jungkiefer im Schatten vollkommen diesen allgemeinen Gesetzen, und zwar nicht nur in der Schlankheit und Feinästigkeit, sondern ebenso in der Verringerung der Massenproduktion. Die unter den Anhängern des Dauerwaldes verbreitete Anschauung, daß die Schattenkiefer denselben oder gar einen

[1]) Bärenthoren hatte bis vor wenigen Jahren einen sehr hohen Stand an Rot- und Rehwild.

Digitized by Google

höheren Zuwachs als die Kiefer auf der standortsgleichen Kahlschlagkultur leistet, und daß man den hohen und wertvollen Zuwachs der Überhälter sozusagen als Zugabe erhält, ist also unrichtig.

Düesberg, der geistreiche Finder des Begriffs „Halbschattenedelkiefer", hat im Gegensatz zu Möller und Wiebecke neben ihren Vorzügen auch ihre ungünstigen Eigenschaften vollkommen richtig erkannt (1910 S. 45ff.): Infolge des Mangels an unverbrauchtem Licht „ist die Wuchsenergie des jungen Holzes (unter Schirm) nur schwach". Es kann nur wenig organische Masse gebildet werden; aber dieses wenige kommt vorzugsweise den höchsten Trieben zugute, die verhältnismäßig lang werden, jedoch dünn bleiben. Unter den Voraussetzungen nachhaltig feuchten, tiefer Bewurzelung zugänglichen Bodens und räumlich freier Stellung ist die Jugendentwicklung von Halbschattenbäumen gekennzeichnet durch geringes Stärkenwachstum bei hohem Spätholzanteil am schmalen Jahrring, verhältnismäßig raschen Höhenwuchs, lange schmale Krone, tiefe, seitlich wenig ausgedehnte Bewurzelung. Seitlich darf der Wachsraum niemals kleiner sein, als daß die Zweige sich senken können; dem Wipfel darf sich keine höhere Krone in den Weg stellen. Plötzliche Freistellung verringert meist den Höhenwuchs und ergibt immer eine starke Jahrringverbreiterung, die das gleichmäßige Gefüge des Holzes stört. Vorzeitige Freistellung vor der Ausbildung eines langen astreinen Schaftes läßt die dünnen Seitenzweige unvorteilhaft erstarken. Diese Angaben von Düesberg stimmen genau mit meinen Ergebnissen überein.

Zu betonen ist nochmals, daß die von mir untersuchten echten Schattenkiefern unter viel stärkerer Beschirmung stehen als diejenigen von Bärenthoren. Für die dortige schwächere Beschirmung gelten naturgemäß dieselben Gesetze, aber in abgeschwächtem Maße, ähnlich wie es z. B. die stärker gelichtete Probefläche von Jagen 147 Serno (innen) und die Randflächen von Jagen 144 und 129 zeigen.

Im einzelnen ergibt sich folgendes:

1. Die Angaben, daß sich die Schattenkiefer durch besondere Feinästigkeit und Schlankheit auszeichne, werden durch die Zahlen voll bestätigt. Die schlaffe horizontale Stellung ihrer Äste und ebenso die oft betonte starke Schneedruckgefährdung des Schaftes erklären sich aus dem Zurückbleiben der Stärkenentwicklung hinter dem Höhenwachstum, das zu ungünstigen statischen Eigenschaften führen muß.

2. Bei späterer Freistellung verliert die Schattenkiefer ihre anfängliche Edelform und paßt sich den veränderten Verhältnissen, vor allem der stärkeren statischen Beanspruchung, durch Verstärkung des Stammfußes und der Äste an. Da die echten Schattenkiefern im vorliegenden Falle mit 30 Jahren einen nur 6 cm starken feinringigen Stammfuß haben, so wird die Ver-

Digitized by Google

besserung der Holzgüte durch den langsamen engringigen Schattenwuchs nur bei sehr langer Beschirmung einen merklichen Einfluß auf den Verkaufswert des Stammes ausüben können, ein Vorteil, der dann mit erheblicher Verlängerung des Abtriebsalters erkauft werden muß.

3. Lichtmangel führt zur Minderung der Produktion. Schon das Höhenwachstum steht hinter demjenigen der Freiflächenkultur zurück: Die Probestämme der Schattenkiefer haben die Höhe der V. Bonität, diejenigen der Halbschattenkiefer IV. Bonität, auf Standorten, auf denen die Freikultur als II. Bonität hoch wächst. Außerdem aber bleibt der Stärken- und Kreisflächenzuwachs noch weit hinter dem Höhenzuwachs zurück. Hieraus errechnet sich für die Schattenkiefer ein Massenzuwachs von nur 20% dessen der Einzelkiefer in dichtgeschlossener Freikultur. Derjenige der Halbschattenkiefer ist auf 50—70% der Kahlschlagkiefer zu schätzen.

Der Zuwachs des Jungwuchses je Hektar bleibt vor allem bei den Halbschattenkiefern noch viel stärker als der Zuwachs des Einzelstammes hinter den normalen Kahlschlagkulturen zurück infolge der zahlreichen Lücken von 5—50 qm Größe, die sich hier hauptsächlich durch Fäll- und Rückschäden, aber auch durch fleckweises Ausbleiben des Anflugs gebildet haben. Meine kartographischen Aufnahmen in Bärenthoren haben in den älteren (2—6 m hohen) Verjüngungen unter Schirm meist nur einen Schluß des Jungwuchses von 0,4—0,6 ergeben. Dementsprechend ist der **Zuwachs dieser Halbschattenkiefern je Hektar nur auf 0,3—0,5 einer normalen Kahlschlagpflanzung** (mit Schluß 0,9) einzuschätzen.

Über dies Zurückbleiben der durchschnittlichen Massenleistungen darf auch der gute Höhenwuchs eines Teiles der Jungwüchse nicht täuschen. Vielmehr muß sicher als Kaufpreis für den zweifellos sehr wertvollen Zuwachs der Überhälter schon jetzt ein beträchtlicher Zuwachsentgang am Jungwuchs bezahlt werden, ganz abgesehen von der Gefährdung des Jungwuchses durch künftige Fäll- und Rückschäden bei der Räumung der Überhälter.

4. Auch auf der Kahlfläche läßt sich durch dichten Anbau (Saat von Nedlitz 122) eine genügende Schlankheit und Feinästigkeit erzielen. Sie ist aber dank des vollen Lichtgenusses mit viel besserem Massenzuwachs verbunden und kann hier durch entsprechende Regelung des Pflanzverbandes (Durchforstung) nach Belieben d a u e r n d erhalten werden, ohne daß die spätere Entwicklung durch Fällungs- und Rückschäden gefährdet ist.

5. Die Zahlen über die Beschädigungsprozente zeigen, daß selbst die sorgsamen Verfahren des Fällens und Rückens, wie sie in Bärenthoren angewandt werden, bei der Verjüngung der Kiefer ernsthafte Schäden nicht vermeiden können. Für die Sernoer Schirmbestände sind die Fällungsschäden bedeutungslos, weil dort der Kiefernunterwuchs nur als Bodenschutz betrachtet und bei Einleitung der Verjüngung bis auf wenige gute Horste entfernt und als Backreisig verkauft wird.

Digitized by Google

In Bärenthoren aber soll der heutige Unterwuchs den künftigen Hauptbestand bilden. Auch hier würden die in den Probeflächen vorhandenen Zahlen von 70—80% wenig oder nicht beschädigter Bäume vollkommen für den künftigen Hauptbestand genügen, wenn nicht zwei weitere Bedenken hinzukämen.

Schon heute sind nach meinen kartographischen Jungwuchsaufnahmen (a. a. O.) die dortigen älteren Verjüngungen nicht gleichmäßig dicht geschlossen, sondern ausgesprochen horstweise mit vielen größeren und kleineren Lücken. Daher ist schon heute die Stammzahl nicht übermäßig groß und ein Teil der vorhandenen Stämme sind als ästige Randstämme um die Lücken herum ebenfalls nicht als Zukunftsstämme geeignet. (Dies tritt z. B. im verhältnismäßig hohen Ästigkeitsprozent in Bärenthoren trotz des Schirmes hervor. Tabelle 3.) Außerdem aber sind hier die Hauptbeschädigungen durch Fällen und Rücken erst künftig zu erwarten: In der ersten Zeit der Verjüngung ist der Anflug noch jung, elastisch und fähig, Beschädigungen des Schaftes ohne dauernden Schaden durch Aufrichten von Seitentrieben wieder auszuheilen; ebenso besteht das Oberholz zunächst noch aus schwächeren Stämmen. Heute sind die Anflüge in den älteren Verjüngungen 2—6 m hoch geworden, sie daher sind brüchiger und nicht mehr zu so leichter Ausheilung von Schäden befähigt; gleichzeitig aber sind die Überhälter dank des langdauernden Lichtungszuwachses meist zu schweren Stämmen (Bruststärke über 30 cm) herangewachsen, so daß die Gefahren ernsthafter dauernder Schäden beim Fällen und Rücken jedes einzelnen Überhälters, auch bei sorgfältiger Arbeit, sehr gewachsen sind. Füllen von Lücken durch neuen Anflug war zwar in der ersten Zeit leicht, später aber infolge des Seitendrucks der stehengebliebenen Jungkiefern sehr erschwert. Gerade hierfür bietet Bärenthoren zahlreiche Beispiele. Nun stehen aber noch heute in den 20- bis 30jährigen Verjüngungsorten statt der von Herrn von Kalitsch geplanten 20 Überhälter (a. a. O. Seite 17) noch 100—160 schwere Stämme. Wenn also die Verjüngung in der geplanten Weise durchgeführt werden soll, müssen noch ca. 100 Stämme je Hektar aus den hohen Verjüngungen meist über 100 m weit durch die hohen Anflüge geschleppt werden.

Da diese älteren Schirmverjüngungen auf großer Fläche in Bärenthoren noch fast alle einen ähnlich starken Altholzschirm tragen, kann Bärenthoren selbst über ihr künftiges Aussehen nach der planmäßigen Räumung der Überhälter keine bestimmten Unterlagen geben. Das Aussehen und die Beschädigungsprozente vieler älterer Verjüngungen, z. B. Jagen 2, 13, 40, 50, 14 (in denen immer noch 100 Stämme zu entfernen sind) warnt aber schon jetzt vor einer zu geringen Einschätzung der Fällungsschäden. Die berühmten Schirmverjüngungen in der Nähe des Schlosses Bärenthoren (alte Feldflächen) sind gleich in den ersten Jahren sehr scharf bis auf einen truppweisen

Digitized by Google

Überhalt gelichtet worden. (Forstmeister a. D. Sachtler: „In diesen Teilen arbeitete Dr. von Kalitsch noch nicht nach dem heutigen Muster, sondern er wandte das reine Naturverjüngungsverfahren an. Wo sich Anflug einfand, nahm er innerhalb von 3—4 Jahren die Oberbäume weg und schuf so das jetzt sehr schöne ca. 30—40-jährige Stangenholz, das nordwestlich des Bärenthoren-Grimmeschen Weges liegt, wo sich vom genannten Wege der Weg nach Golmenglin abzeigt.") Auch sie können daher in keiner Weise als Muster für die Entwicklung der langfristigen Schirmverjüngungen des übrigen Reviers dienen.

Um ein Urteil über die künftige Entwicklung zu gewinnen, müssen wir daher auf die ähnlichen an andern Orten durchgeführten Versuche des langfristigen Großschirmschlages im Kiefernwalde zurückgreifen, wie sie aus Preußen aus der Zeit vor 1820, um 1890 und in der Düesbergschen Wirtschaft von Großmützelburg vorliegen. Diese kommen bis auf wenige Ausnahmen (Kujawa 1870, König 1890), zu dem Schluß, daß der lange Druck, vor allem aber die „schrecklichen Verwüstungen durch das endliche Heraushauen und Abfahren der Samenbäume" (Kropff 1807) das Herausbilden vollwertiger Jungbestände aufs höchste gefährden (z. B. Pfeil 1839, Dengler 1925).

Daß auch die horst- und gruppenweise übrigbleibenden Anflüge sich zu einem geschlossenen Altholz zusammenwachsen können, so daß sich die Ertragsausfälle auf einen Teil der Durchforstungserträge beschränken, wird von niemand geleugnet. Dagegen wurde schon oft, z. B. von Hoffmann 1890 (Forstl. Blätter) darauf hingewiesen, daß „der Grund der massenhaft vorkommenden Schwammhölzer, der vielen schwarzen und faulen Äste, der vielen windig gewachsenen Stämme und der nur selten reinen Bretter" in diesen massenreichen Althölzer, die in langfristiger Verjüngung entstanden sind, „vorzugsweise in dem nur horst- und gruppenweisen Schluß liegt, in den unzähligen größeren und kleineren Bestandsunterbrechungen, an deren Rändern eine lebhafte Ästentwicklung zu Tage treten mußte". Ebenso kommt Münch in einer noch unveröffentlichten Arbeit auf Grund eingehenden Studiums der amerikanischen Berichte über die furchtbaren Pilzkalamitäten in den dortigen Urwäldern zu dem Schluß, daß die schweren Schäden des Kiefernbaumschwamms in Nordostdeutschland wahrscheinlich auch auf die Entstehung vieler Althölzer aus mehr oder weniger langfristigen Naturverjüngungen mit ungleichem Schluß zurückzuführen seien. (Vergl. auch Schenck, Allg. F. u. J.-Z. 1924 S. 388.)

Auch für Bärenthoren scheint mir hierin die entscheidende Frage für einen dauernden Erfolg der seit 40 Jahren angebahnten Wirtschaftsform zu liegen: Auf wie großen Teilen der Verjüngungsflächen wird es gelingen, die zahlreichen noch planmäßig zu räumenden Oberständer so

Digitized by Google

schonend zu fällen und herauszuschaffen, daß der heute schon 2—6 m hohe Unterwuchs noch — nach Schluß und Gesundheit — voll geeignet bleibt, als künftige wertschaffende Generation zu dienen? Auf wie großen Teilen wird man ihn als ungeeignet mit den Oberständern ebenfalls abräumen müssen? Die Hoffnungen, die man in Bärenthoren in dieser Richtung hegt, sind bekanntlich sehr hochgespannt. Ein Beweis für ihre Verwirklichung ist aber noch nicht geliefert. Vielmehr zwingt mich der Eindruck meiner zahlreichen Begehungen, die sich nicht auf das freundliche grüne Bild beschränkten, das die Verjüngungen von den Wegen aus bieten, und ebenso meine kartographischen Aufnahmen (Dauerwaldbuch Tafel 18 bis 23) schon heute zu einem ziemlich skeptischen Standpunkt. Solange daher nicht größere Flächen dieser Großschirmschläge mit langfristigem Verjüngungszeitraum (die alten Feldflächen sind grundsätzlich anders verjüngt) fertiggestellt und geräumt sind, **können diese Verjüngungen nicht als abgeschlossene, beweiskräftige Erfolge gelten.**

Zum Schluß dieses Abschnitts sei ein Urteil von Pfeil 1850[1]) über die langfristige Verjüngung der Kiefer wiedergegeben. Pfeil hat ja über diese Frage viel reichere Erfahrungen als die heutigen Kiefernwirtschafter sammeln können:

„Die in der Beschattung 20, 30 und 40 Jahre fortwachsenden Kiefern wachsen im dichten Schlusse stehend mehr gertenartig auf, haben gar keine Seitenzweige am Stamme, sondern nur ganz kleine Nebenzweige an der Spitze bei ganz kurzem Höhentriebe. Erst wenn sie freigestellt werden, bilden sich Nebenzweige ohne allen Höhenwuchs so aus, daß diese zuerst schlanken, gertenartigen Stämme bei sehr rascher Lichtstellung die Form von in Kübeln gezogenen Pommeranzenbäumen (von mir gesperrt. W.) annehmen, die niemals eine regelmäßige Stammbildung erhalten. Geschlossenes Kiefernunterholz von einem Alter von 20, 30 und mehr Jahren durch Aushieb der Oberbäume, wenn diese mehr als 4—6 Klaftern auf den Morgen betragen, freizustellen, ist bei der Kiefer daher niemals (von mir gesperrt. W.) anzuraten. Dies um so weniger, als diese jungen Dickungen so sehr durch den Aushieb des Holzes und dessen Herausschaffung leiden."

[1]) Kritische Blätter 1850, S. 229.

Digitized by Google

Eine Studie über die, lediglich durch örtliche Verschiedenheit des Klimas bedingte Fähigkeit und Unfähigkeit der Mützelburger Dünen- und Talsande, Rotbuchen und Traubeneichen zu tragen.

Von Forstmeister Oberdieck.

Motto: „Der Waldbau sollte sich lieber die Zähne ausbeißen an Extremen und an labilen Zuständen, als am Durchschnitt herumschmullen und wiederkauen, was in glattliegenden Fällen zu tun sei. — —
Vor allem das Forstamt ist berufen, sich durchzusetzen."
Geheimrat Dr. Rebel-München.
(Silva Nr. 23 von 1925.)

Bei auch nur oberflächlicher Bekanntschaft mit dem Revier Mützelburg drängt sich der auffallende Unterschied in den Bestandsverhältnissen einerseits des Nordostens und andererseits des übrigen Reviers ohne weiteres auf. Dort so gut wie absolutes Fehlen der Rotbuche und selbst der Traubeneiche, also reine Kiefernbestände. Hier in den Kiefernbeständen fast überall — selbst auf Dünen, welche 6 m aus ihrer Umgebung emporragen — Buchen oder wenigstens Traubeneichen, wenn auch stellenweise von mäßigem bis schlechtem Wachstum.

Diese in die Augen springende Tatsache weist von vornherein auf die Möglichkeit oder Wahrscheinlichkeit hin, daß in dem einen Revierteil die zur Existenz der Buche und auch der Eiche unerläßlichen Bedingungen fehlen. Bis zum Gegenbeweise muß sie den Wirtschafter dazu veranlassen, sich gegenüber der Frage des Anbaus dieser den Boden verbessernden und wohl auch die Insektenkalamitäten einschränkenden Laubhölzer in jenem buchenleeren Gebiet ablehnend zu verhalten. Mag in ihm oder in anderen der Wunsch auch noch so rege sein, aus praktischen und Schönheitsrücksichten an die Stelle der öden und toten reinen Kiefernbestände Mischbestände zu setzen. Mag er auch in der Zeit der Hochkonjunktur des Dauer- und Mischwaldes, in welcher wir leben, Gefahr laufen als rückständig zu gelten.

Bei der ungeheuren Verwickeltheit und Verschiedenheit der Wachstumsfaktoren Boden, Klima und Wasserhaushalt im Boden hielt ich es auf dem Gebiet des Waldbaus stets mit dem Moltke'schen Spruch „erst wägen (und zwar sorgfältigst wägen), dann wagen". Um so mehr, als das Rüstzeug zur sicheren Beurteilung der Standortsfaktoren, und damit des Gelingens, in der zurückliegenden Zeit noch sehr wenig entwickelt war. Nur jahrelanges sorgfältiges Sehen und Beobachten der von der Natur — oft in sehr geringer Zahl — gelieferten örtlichen Beispiele vermochte bisher Fehlschläge und Diskreditierung des Ziels zu verhüten. Neuerdings hat ja das Rüstzeug (geologische Karte, Bodenkarte nach bayrischer Art, Höhenkurven auf der Spezialkarte) schon eine hohe Vervollkommnung erfahren, aber es liegt dem Wirtschafter leider im allgemeinen noch nicht zur Hand. Er kann seine Maßregeln

Digitized by Google

meist noch nicht auf Grund von Ergebnissen exakter örtlicher Untersuchungen treffen und bleibt vorderhand in der Regel auf seine Beobachtungen und Schlußfolgerungen angewiesen. Wenn diese keinerlei Gewähr für ein Gelingen bieten, und solange nicht durch exakte Untersuchungen das Gegenteil bewiesen ist, hat es keinen Zweck, an die Sache heranzugehen. Am allerwenigsten dann, wenn auf demselben Gebiet andernorts reichlich Gelegenheit zur Betätigung geboten wird. Wo die Natur offenbar eine Grenze gezogen hat, soll man vor dieser Grenze Halt machen. Sie läßt sich auch mit gesundem Optimismus nicht erfolgreich überschreiten. Im vorliegenden Falle muß ich selbst von Versuchen im Gebiet der reinen Kiefernbestände abraten. In einer klimatisch günstigen Periode vorgenommen, würde ihr scheinbares Gelingen leicht dazu verführen, in großem Maßstabe vorzugehen, bis ein besonders kritisches Jahr zu der Erkenntnis führt, daß der Aufwand unnütz vertan wurde, während er anderwärts Segen gestiftet hätte. Darüber kann eine ganze Reihe von Jahren vergehen. Ähnlich wie wir eben erst die Erfahrung gemacht haben, daß gewisse Flächen, welche seit 50 Jahren der Holzzucht oder der Landwirtschaft dienten, für beide Zwecke zu naß sind.

Ich ließ es mir nun angelegen sein, nach den Gründen zu suchen, auf welche die Buchen- (Eichen-) Leere des einen Revierteils zurückzuführen sei, um mein bis dahin immerhin oberflächliches Urteil über seine Nichteignung für Holzarten, welche mit ihren Ansprüchen über diejenigen der Kiefer hinausgehen, genügend bekräftigen zu können.

So nahe das zunächst (nach dem Erscheinen der Abhandlung von Prof. Dr. Albert über den „waldbaulichen Wert der Dünensande, sowie der Sande im allgemeinen" im 3. Heft 1925 der Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen) auch lag, nahm ich irgendwie exakte Bodenuntersuchungen nicht vor. Dazu fehlten Zeit und Mittel. Ich gelangte auch zu der Überzeugung, daß sie im hiesigen buchenleeren Gebiet nur das Ergebnis meiner Beobachtungen bestätigen würden.

Den Schlüssel zu der sich aufdrängenden Frage liefert m. E. ganz allein die klimatische Verschiedenheit der beiden Revierteile.

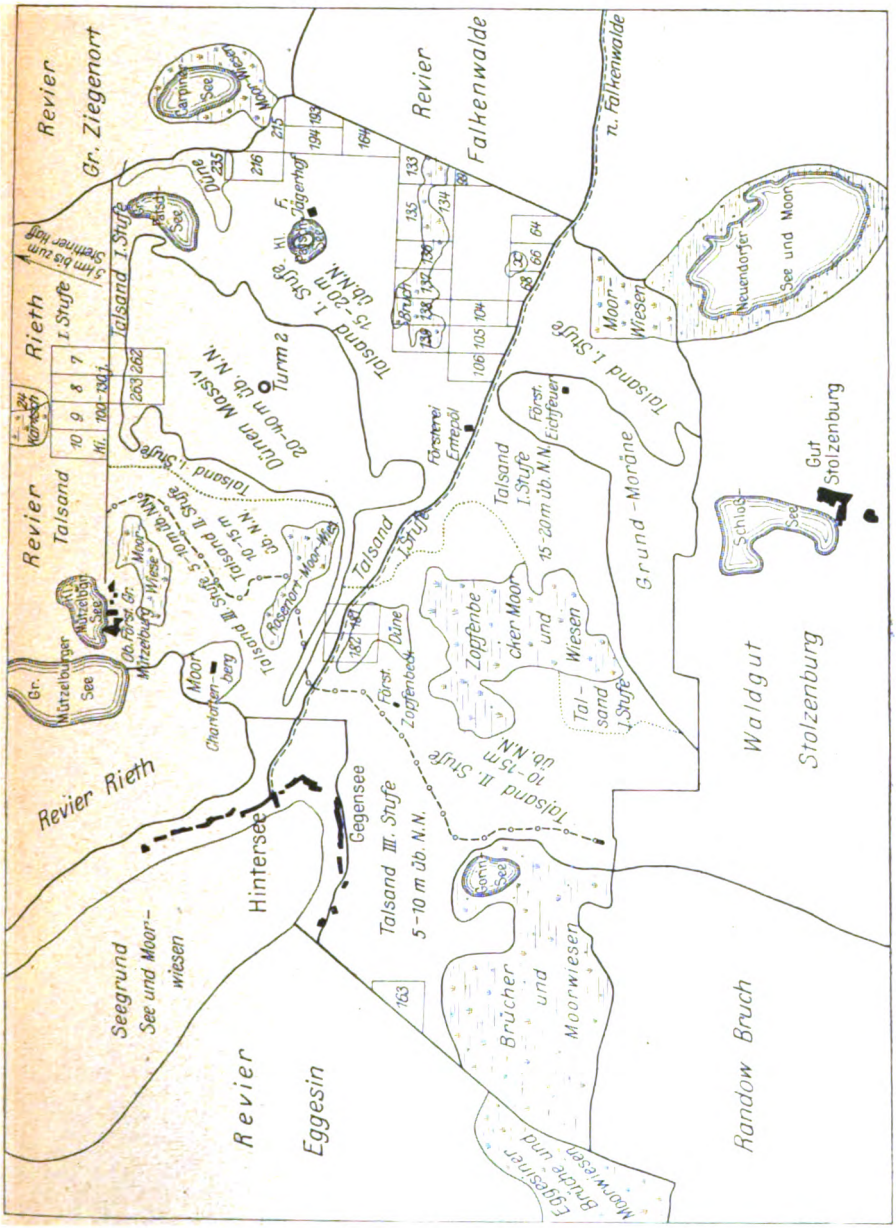
Geologische Verhältnisse.

Wie nebenstehende Übersichtskarte[1]) ergibt, liegt im NO des Reviers ein umfangreiches Dünenmassiv, welches sich an seinen höchsten Stellen zu 40 m über NN erhebt. Das Stettiner Haff liegt nur etwa 5 km von seinem N-Rande ab. Das Dünenmassiv ist allseitig umgeben von welligen Talsanden oberster Stufe (ca. 15—20 m über NN), welche den Rest der östlichen Hälfte des Reviers einnehmen und sich in die anstoßenden Reviere Rieth, Ziegenort und Falkenwalde fortsetzen. In Mützelburg folgen ihnen nach

[1]) Maßstab 1 : 50 000.

Digitized by Google

Westen hin Talsande der II. Stufe (ca. 10—15 m über NN) und schließlich solche III. Stufe (ca. 5—10 m über NN). Aus den Talsanden erheben sich inselartig hier und da Dünen.


Revier Gr. Ziegenort
Revier Falkenwalde
Revier Rieth
Revier Talsand
Revier Eggesin
Talsand I. Stufe
Talsand II. Stufe
Talsand III. Stufe
5–10 m üb. N.N.
10–15 m üb. N.N.
15–20 m üb. N.N.
Dünen Mossin
20–40 m üb. N.N.
Turm 2
Grund-Moräne
Waldgut Stolzenburg
Gut Stolzenburg
Hintersee
Gegensee
Seegrund
See und Moorwiesen
Brücher und Moorwiesen
Randow Bruch
Neuendorfer See und Moor
Försterei Entepfuhl
Forst. Eichfeuer
Forst. Zoppenbeck
Zoppenbecker Moor und Wiesen
Talsand I. Stufe
Moor-Wiesen
Schloß See
Mützelburger See
Mützelburger Moor-Wiese
Ob. Först. Gr. Mützelburg
Chantenberg
Rosenort Moor-Wiese
Düne
Jagerhof
Försterei
Schrey
Schwarzer See
Carpin See
Moor-Wiesen
Fischer See
Durchstich
Grenze
Grenzstein
Kl. Tümpel
Weg
Fahrweg
Feldweg
Graben
Steinbruch
Kirche
Schule
Pfarrhaus
Gasthaus
Ziegelei
Windmühle
Wasserturm
Bahnhof
Bahnlinie
Eisenbahnbrücke
Straßenbrücke
Fußgängerbrücke
Fähre
Leuchtturm
Signalmast
Telegraphenleitung
Telephonleitung
Hochspannungsleitung
Niederspannungsleitung
Gemeindegrenze
Kreisgrenze
Provinzgrenze
Landesgrenze
Staatsgrenze
Wasserscheide
Höhenlinie
Höhenpunkt
Trigonometrischer Punkt
Nivellementspunkt
Bohrloch
Schacht
Grube
Steinbruch
Kiesgrube
Sandgrube
Lehmgrube
Torfstich
Moor
Wiese
Weide
Acker
Garten
Park
Wald
Laubwald
Nadelwald
Mischwald
Gebüsch
Hecke
Einzelbaum
Obstbaum
Nadelbaum
Laubbaum
Gebäude
Wohnhaus
Stall
Scheune
Schuppen
Fabrik
Kirche
Turm
Ruine
Denkmal
Grabstein
Friedhof
Brücke
Damm
Deich
Schleuse
Wehr
Hafen
Anlegestelle
Boot
Schiff
Dampfer
Segelboot
Ruderboot
Fischerboot
Netz
Reuse
Angel
Harpune
Gewehr
Pistole
Munition
Patrone
Kugel
Schrot
Pulver
Jagd
Jäger
Hund
Hase
Reh
Hirsch
Wildschwein
Fuchs
Wolf
Bär
Elch
Rentier
Pferd
Kuh
Schaf
Ziege
Schwein
Huhn
Gans
Ente
Taube
Adler
Eule
Storch
Reiher
Kranich
Schwan
Möwe
Seeschwalbe
Fischadler
Seeadler
Rohrdommel
Rohrweihe
Rohrsänger
Rohrammer
Rohrkolben
Schilf
Binse
Seggen
Wollgras
Torfmoos
Heidekraut
Ginster
Wacholder
Eiche
Buche
Birke
Erle
Weide
Pappel
Linde
Ahorn
Esche
Ulme
Kiefer
Fichte
Tanne
Lärche
Eibe
Stechpalme
Efeu
Moos
Flechte
Pilz
Fliegenpilz
Steinpilz
Champignon
Morchel
Trüffel
Hefe
Bakterien
Virus
Zelle
Kern
Chromosom
Gen
DNA
RNA
Protein
Enzym
Hormon
Vitamin
Kohlenhydrat
Fett
Eiweiß
Wasser
Luft
Sauerstoff
Stickstoff
Kohlendioxid
Wasserstoff
Helium
Argon
Neon
Krypton
Xenon
Radon
Edelgas
Element
Atom
Molekül
Ion
Elektron
Proton
Neutron
Photon
Quant
Welle
Teilchen
Energie
Masse
Kraft
Druck
Temperatur
Wärme
Licht
Farbe
Spektrum
Infrarot
Ultraviolett
Röntgenstrahlung
Gamma-Strahlung
Radioaktivität
Halbwertszeit
Zerfall
Kernspaltung
Kernfusion
Atombombe
Wasserstoffbombe
Kernkraftwerk
Reaktor
Brennstab
Moderator
Kühlmittel
Steuerstab
Abschirmung
Strahlung
Dosis
Dosimeter
Geiger-Müller-Zählrohr
Szintillationszähler
Halbleiterdetektor
Vielkanalanalysator
Spektrometer
Gammaspektrometer
Alphaspektrometer
Betaspektrometer
Neutronenspektrometer
Massenspektrometer
Elektronenmikroskop
Rasterelektronenmikroskop
Transmissionselektronenmikroskop
Lichtmikroskop
Phasenkontrastmikroskop
Polarisationsmikroskop
Fluoreszenzmikroskop
Konfokalmikroskop
Rasterkraftmikroskop
Rastertunnelmikroskop
Nahfeldmikroskop
Fernfeldmikroskop
Auflösungsvermögen
Vergrößerung
Objektiv
Okular
Kondensor
Blende
Linse
Spiegel
Prisma
Gitter
Interferometer
Michelson-Interferometer
Fabry-Perot-Interferometer
Mach-Zehnder-Interferometer
Sagnac-Interferometer
Holographie
Hologramm
Laser
Maser
Resonator
Verstärker
Oszillator
Modulator
Demodulator
Detektor
Sender
Empfänger
Antenne
Hohlleiter
Koaxialkabel
Lichtleiter
Glasfaser
Optische Nachrichtenübertragung
Digitale Signalverarbeitung
Analoge Signalverarbeitung
Fourier-Transformation
Laplace-Transformation
Z-Transformation
Wavelet-Transformation
Hilbert-Transformation
Hankel-Transformation
Mellin-Transformation
Abel-Transformation
Radon-Transformation
Hough-Transformation
Kalman-Filter
Wiener-Filter
Matched-Filter
Adaptives Filter
Neuronales Netz
Fuzzy-Logik
Genetischer Algorithmus
Simulated Annealing
Tabu-Suche
Ameisenalgorithmus
Partikelschwarmoptimierung
Evolutionsstrategie
Genetische Programmierung
Künstliche Intelligenz
Maschinelles Lernen
Mustererkennung
Bildverarbeitung
Computergrafik
Computeranimation
Virtuelle Realität
Erweiterte Realität
Mensch-Maschine-Schnittstelle
Benutzeroberfläche
Fenster
Menü
Schaltfläche
Eingabefeld
Textfeld
Listenfeld
Kombinationsfeld
Schieberegler
Drehregler
Taste
Maus
Tastatur
Bildschirm
Monitor
Projektor
Drucker
Scanner
Kamera
Webcam
Mikrofon
Lautsprecher
Kopfhörer
Soundkarte
Grafikkarte
Prozessor
Arbeitsspeicher
Festplatte
Solid-State-Drive
Optisches Laufwerk
Diskette
Magnetband
Flash-Speicher
Speicherkarte
USB-Stick
Netzwerkkarte
Router
Switch
Hub
Modem
ISDN
DSL
Kabelmodem
Satellitenmodem
Funkmodem
Bluetooth
WLAN
Mobilfunk
GSM
UMTS
LTE
5G
Internet
Intranet
Extranet
Server
Client
Webserver
Datenbankserver
Dateiserver
Mailserver
Proxyserver
Firewall
Verschlüsselung
Public-Key-Kryptographie
Symmetrische Kryptographie
Hashfunktion
Digitale Signatur
Zertifikat
Certificate Authority
Transport Layer Security
Secure Shell
Virtual Private Network
Tunnelprotokoll
Paketfilter
Stateful Inspection
Deep Packet Inspection
Intrusion Detection System
Intrusion Prevention System
Honeypot
Malware
Virus
Wurm
Trojaner
Rootkit
Backdoor
Keylogger
Spyware
Adware
Ransomware
Botnet
Denial of Service
Distributed Denial of Service
Phishing
Spam
Social Engineering
Buffer Overflow
Format String Attack
SQL Injection
Cross-Site Scripting
Cross-Site Request Forgery
Session Hijacking
Man-in-the-Middle
Replay Attack
Brute Force
Dictionary Attack
Rainbow Table
Salt
Pepper
Key Stretching
Password Manager
Two-Factor Authentication
Biometrie
Fingerabdruck
Iris-Erkennung
Gesichtserkennung
Spracherkennung
Unterschrift
Smartcard
Hardware Security Module
Trusted Platform Module
Secure Boot
Code Signing
Sandboxing
Virtualisierung
Container
Hypervisor
Paravirtualisierung
Vollvirtualisierung
Emulation
Simulation
Modellierung
Finite-Elemente-Methode
Finite-Differenzen-Methode
Monte-Carlo-Simulation
Agentenbasierte Simulation
Systemdynamik
Petri-Netz
Markov-Kette
Warteschlangentheorie
Operations Research
Lineare Optimierung
Nichtlineare Optimierung
Ganzzahlige Optimierung
Dynamische Optimierung
Stochastische Optimierung
Robuste Optimierung
Multikriterielle Optimierung
Pareto-Optimum
Nash-Gleichgewicht
Spieltheorie
Entscheidungstheorie
Nutzwertanalyse
Analytic Hierarchy Process
Delphi-Methode
Szenariotechnik
Prognose
Zeitreihenanalyse
Regressionsanalyse
Korrelationsanalyse
Faktorenanalyse
Clusteranalyse
Diskriminanzanalyse
Hauptkomponentenanalyse
Kanonische Korrelationsanalyse
Multivariate Statistik
Univariate Statistik
Deskriptive Statistik
Schließende Statistik
Hypothesentest
Konfidenzintervall
Signifikanz
Effektstärke
Power
Stichprobe
Grundgesamtheit
Zufallsvariable
Verteilung
Normalverteilung
Binomialverteilung
Poisson-Verteilung
Exponentialverteilung
Gleichverteilung
Dreiecksverteilung
Weibull-Verteilung
Log-Normalverteilung
Chi-Quadrat-Verteilung
t-Verteilung
F-Verteilung
Erwartungswert
Varianz
Standardabweichung
Kovarianz
Korrelationskoeffizient
Maximum-Likelihood-Schätzung
Bayes-Schätzung
Kleinste-Quadrate-Schätzung
Momentenmethode
Bootstrap
Jackknife
Kreuzvalidierung
Overfitting
Underfitting
Bias-Varianz-Dilemma
Regularisierung
Ridge-Regression
Lasso-Regression
Elastic Net
Support Vector Machine
Kernel-Trick
Entscheidungsbaum
Random Forest
Gradient Boosting
AdaBoost
Bagging
Stacking
Ensemble-Methode
Deep Learning
Convolutional Neural Network
Recurrent Neural Network
Long Short-Term Memory
Gated Recurrent Unit
Autoencoder
Generative Adversarial Network
Transfer Learning
Reinforcement Learning
Q-Learning
Policy Gradient
Actor-Critic
Monte-Carlo-Baumsuche
AlphaGo
AlphaZero
Schach
Go
Shogi
Backgammon
Poker
Texas Hold'em
Omaha
Blackjack
Roulette
Craps
Baccarat
Sic Bo
Keno
Lotto
Toto
Quoten
Wettbüro
Buchmacher
Totalisator
Pferderennen
Windhundrennen
Hundesport
Agility
Obedience
Flyball
Dummy
Apportieren
Stöbern
Vorstehen
Verlorensuche
Fährtenarbeit
Schutzdienst
Unterordnung
Gehorsam
Leinenführigkeit
Bei Fuß
Sitz
Platz
Bleib
Komm
Hier
Fuß
Voran
Halt
Stopp
Lauf
Spring
Klettern
Tunnel
Slalom
Wippe
Steg
Hürde
Mauer
Graben
Wasser
Reifen
Sprung
Weitsprung
Hochsprung
Dreisprung
Stabhochsprung
Laufen
Sprint
Mittelstrecke
Langstrecke
Hindernislauf
Staffel
Marathon
Halbmarathon
Ultramarathon
Triathlon
Duathlon
Aquathlon
Schwimmen
Kraulen
Brustschwimmen
Rückenschwimmen
Schmetterling
Lagenschwimmen
Wasserball
Wasserspringen
Turmspringen
Synchronspringen
Kunstspringen
Tauchen
Apnoetauchen
Gerätetauchen
Sporttauchen
Berufstauchen
Militärtauchen
Wissenschaftstauchen
Höhlentauchen
Wracktauchen
Eistauchen
Tiefseetauchen
Sättigungstauchen
Trockentauchen
Kreislauftauchgerät
Semi-Kreislauftauchgerät
Offenes Tauchgerät
Tauchcomputer
Dekompression
Dekompressionskrankheit
Caisson-Krankheit
Höhenkrankheit
Druckkammer
Dekompressionskammer
Überdruck
Unterdruck
Atmosphäre
Barometer
Manometer
Höhenmesser
Tiefenmesser
Kompass
Sextant
Chronometer
Navigation
Koppelnavigation
Astronavigation
Funknavigation
Satellitennavigation
GPS
GLONASS
Galileo
BeiDou
Inertialnavigation
Kreiselkompass
Magnetkompass
Seekarte
Gezeitenkarte
Strömungskarte
Bathymetrie
Echolot
Sonar
Aktives Sonar
Passives Sonar
Seitensichtsonar
Fächerecholot
Sedimentecholot
Unterwasserortung
Unterwasserkommunikation
Akustische Kommunikation
Optische Kommunikation
Elektromagnetische Kommunikation
Tauchsignale
Handzeichen
Leine
Signalleine
Sicherheitsleine
Tauchlampe
Unterwasserkamera
Unterwasserfotografie
Unterwasservideo
Unterwasserbeleuchtung
Blitzlicht
Stroboskop
Filter
Weißabgleich
Belichtung
Blende
Verschlusszeit
ISO-Empfindlichkeit
Rauschen
Körnung
Schärfe
Tiefenschärfe
Bokeh
Objektiv
Weitwinkelobjektiv
Normalobjektiv
Teleobjektiv
Zoomobjektiv
Festbrennweite
Makroobjektiv
Fischaugenobjektiv
Tilt-Shift-Objektiv
Spiegelreflexkamera
Systemkamera
Kompaktkamera
Bridgekamera
Sportkamera
Actionkamera
Unterwassergehäuse
Dichtung
O-Ring
Druckausgleich
Ventil
Manometer
Mundstück
Atemregler
Erste Stufe
Zweite Stufe
Lungenautomat
Notatmung
Oktopus
Pressluftflasche
Stahlflasche
Aluminiumflasche
Verbundflasche
Füllstation
Kompressor
Membrankompressor
Kolbenkompressor
Turbokompressor
Filtration
Aktivkohlefilter
Molekularsieb
Trocknung
Kondensation
Verdichtung
Entspannung
Drosselung
Joule-Thomson-Effekt
Kühlung
Heizung
Wärmetauscher
Gegenstromprinzip
Kreuzstromprinzip
Rohrbündelwärmetauscher
Plattenwärmetauscher
Spiralwärmetauscher
Kondensator
Verdampfer
Kältemittel
Kältekreislauf
Kompressionskältemaschine
Absorptionskältemaschine
Adsorptionskältemaschine
Peltier-Element
Thermoelektrischer Effekt
Seebeck-Effekt
Thermoelement
Widerstandsthermometer
Pyrometer
Infrarotthermometer
Wärmebildkamera
Thermografie
Isolierung
Vakuumisolation
Mehrschichtisolation
Aerogel
Schaumstoff
Polyurethan
Polystyrol
Mineralwolle
Glaswolle
Steinwolle
Perlite
Vermiculite
Kieselgur
Asbest
Ersatzstoffe
Recycling
Entsorgung
Sondermüll
Gefahrstoff
Sicherheitsdatenblatt
Kennzeichnung
Piktogramm
Gefahrensymbol
Signalwort
Gefahrenhinweis
Sicherheitshinweis
Erste Hilfe
Notfallplan
Rettungskette
Notruf
Rettungsdienst
Feuerwehr
Polizei
Technisches Hilfswerk
Deutsche Lebens-Rettungs-Gesellschaft
Wasserwacht
Bergwacht
Höhlenrettung
Lawinenrettung
Bergrettung
Seenotrettung
Seenotkreuzer
Rettungsboot
Rettungsinsel
Rettungsring
Rettungsweste
Schwimmweste
Auftriebskörper
Auftriebsmittel
Auftriebsausgleich
Bleigewicht
Gewichtsgurt
Trockenanzug
Nassanzug
Halbtrockenanzug
Unterziehanzug
Kapuze
Handschuhe
Füßlinge
Flossen
Maske
Schnorchel
Tauchermesser
Unterwassermesser
Tauchuhr
Tauchtiefenmesser
Tauchzeitmesser
Logbuch
Tauchgang
Tauchplatz
Tauchbasis
Tauchschule
Tauchlehrer
Tauchguide
Tauchbuddy
Tauchgruppe
Tauchleiter
Tauchsicherung
Tauchgenehmigung
Tauchschein
Tauchausbildung
Theoretische Ausbildung
Praktische Ausbildung
Freiwasserprüfung
Theorieprüfung
Praxisprüfung
Tauchtauglichkeit
Tauchmedizin
Tauchmedizinische Untersuchung
Lungenfunktionsprüfung
Herz-Kreislauf-Untersuchung
Hals-Nasen-Ohren-Untersuchung
Augenuntersuchung
Zahnuntersuchung
Blutdruck
Puls
Atemfrequenz
Sauerstoffsättigung
Blutgasanalyse
Kohlendioxidpartialdruck
Sauerstoffpartialdruck
Stickstoffpartialdruck
Heliumpartialdruck
Argonpartialdruck
Gasgemisch
Nitrox
Trimix
Heliox
Hydrox
Sauerstoffanreicherung
Sauerstoffentfernung
Gasanalyse
Gasmischung
Gasmischstation
Gasmischpumpe
Gasmischventil
Gasmischanlage
Gasmischverfahren
Partialdruckverfahren
Membranverfahren
Adsorptionsverfahren
Absorptionsverfahren
Kondensationsverfahren
Destillationsverfahren
Rektifikation
Fraktionierung
Kolonne
Füllkörperkolonne
Bodenkolonne
Packung
Boden
Rücklauf
Sumpf
Kopf
Zulauf
Ablauf
Seitenabzug
Seitenzulauf
Zwischenkühler
Zwischenerhitzer
Verdampfer
Kondensator
Reflux
Reflux-Verhältnis
Trennstufe
Trennleistung
Trennfaktor
Relative Flüchtigkeit
Gleichgewichtskurve
Betriebslinie
Stufenzahl
Bodenwirkungsgrad
Packungswirkungsgrad
Stoffübergang
Stoffübergangskoeffizient
Diffusion
Molekulardiffusion
Konvektion
Turbulenz
Grenzschicht
Filmtheorie
Penetrationstheorie
Oberflächenerneuerungstheorie
Zweifilmtheorie
Henry-Konstante
Dalton-Gesetz
Raoult-Gesetz
Antoine-Gleichung
Clausius-Clapeyron-Gleichung
Gibbs-Duhem-Gleichung
Van-der-Waals-Gleichung
Ideales Gas
Realgas
Kompressibilitätsfaktor
Virialkoeffizient
Fugazität
Aktivität
Aktivitätskoeffizient
Margules-Gleichung
Van-Laar-Gleichung
Wilson-Gleichung
NRTL-Gleichung
UNIQUAC-Gleichung
UNIFAC-Gruppenbeitragsmethode
Flash-Berechnung
Blasenpunktberechnung
Taupunktberechnung
Dampf-Flüssig-Gleichgewicht
Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht
Fest-Flüssig-Gleichgewicht
Azeotrop
Homogenes Azeotrop
Heterogenes Azeotrop
Azeotrope Destillation
Extraktivdestillation
Salzdestillation
Pervaporation
Membrantrennung
Umkehrosmose
Nanofiltration
Ultrafiltration
Mikrofiltration
Dialyse
Elektrodialyse
Gaspermeation
Flüssigmembran
Festmembran
Ionenaustauscher
Kationenaustauscher
Anionenaustauscher
Chromatographie
Gaschromatographie
Flüssigchromatographie
Ionenchromatographie
Gelpermeationschromatographie
Affinitätschromatographie
Adsorptionschromatographie
Verteilungschromatographie
Trägergas
Mobile Phase
Stationäre Phase
Trennsäule
Kapillarsäule
Packungssäule
Detektor
Flammenionisationsdetektor
Wärmeleitfähigkeitsdetektor
Elektroneneinfangdetektor
Massenspektrometer
Infrarotspektrometer
Ultraviolettspektrometer
Fluoreszenzdetektor
Brechungsindexdetektor
Leitfähigkeitsdetektor
Probenaufgabe
Injektion
Splitinjektion
Splitlose Injektion
Kaltaufgabe
Temperaturprogramm
Druckprogramm
Retentionszeit
Retentionsvolumen
Peakbreite
Peakhöhe
Peakfläche
Auflösung
Trennstufenhöhe
Van-Deemter-Gleichung
Golay-Gleichung
Kalibrierung
Kalibrierkurve
Standardlösung
Internes Standard
Externes Standard
Matrixeffekt
Nachweisgrenze
Bestimmungsgrenze
Linearbereich
Reproduzierbarkeit
Wiederholbarkeit
Richtigkeit
Präzision
Genauigkeit
Messunsicherheit
Fehlerfortpflanzung
Gaußsche Fehlerfortpflanzung
Monte-Carlo-Methode zur Unsicherheitsbestimmung
Ausreißertest
Grubbs-Test
Dixon-Test
Cochran-Test
Bartlett-Test
Levene-Test
Shapiro-Wilk-Test
Kolmogorow-Smirnow-Test
Anderson-Darling-Test
Jarque-Bera-Test
Durbin-Watson-Test
Ljung-Box-Test
Augmented Dickey-Fuller-Test
Phillips-Perron-Test
KPSS-Test
Zivot-Andrews-Test
Perron-Test
Engle-Granger-Test
Johansen-Test
Vektorautoregression
Vektorfehlerkorrekturmodell
Strukturgleichungsmodell
Pfadanalyse
Konfirmatorische Faktorenanalyse
Explorative Faktorenanalyse
Item-Response-Theorie
Rasch-Modell
Latent-Class-Analyse
Latent-Profile-Analyse
Latent-Markov-Modell
Hidden-Markov-Modell
Viterbi-Algorithmus
Baum-Welch-Algorithmus
Forward-Backward-Algorithmus
Kalman-Filter
Partikelfilter
Sequential Monte Carlo
Bayes-Filter
Bayes-Netz
Markov-Netz
Faktorgraph
Belief Propagation
Junction-Tree-Algorithmus
Variable Elimination
Gibbs-Sampling
Metropolis-Hastings-Algorithmus
Hamiltonian Monte Carlo
No-U-Turn Sampler
Variationale Inferenz
Mean-Field-Approximation
Expectation Propagation
Laplace-Approximation
Integrierte verschachtelte Laplace-Approximation
Gaußsche Prozesse
Kovarianzfunktion
Kernel
Radiale Basisfunktion
Matérn-Kovarianzfunktion
Exponentialkovarianzfunktion
Quadratische Exponentialkovarianzfunktion
Periodische Kovarianzfunktion
Lineare Kovarianzfunktion
Polynomkovarianzfunktion
Weißes Rauschen
Brownsche Bewegung
Ornstein-Uhlenbeck-Prozess
Wiener-Prozess
Poisson-Prozess
Erneuerungsprozess
Markov-Prozess
Stationärer Prozess
Ergodischer Prozess
Gaußscher Prozess
Lévy-Prozess
Diffusionsprozess
Itô-Integral
Stratonovich-Integral
Stochastische Differentialgleichung
Fokker-Planck-Gleichung
Kolmogorow-Gleichung
Feynman-Kac-Formel
Girsanov-Theorem
Martingal
Submartingal
Supermartingal
Optional Stopping Theorem
Doob-Zerlegung
Doob-Meyer-Zerlegung
Quadratische Variation
Lokalzeit
Tanaka-Formel
Skorokhod-Problem
Reflexionsprinzip
Arcussinusgesetz
Gesetz des iterierten Logarithmus
Donsker-Theorem
Invarianzprinzip
Funktionaler zentraler Grenzwertsatz
Zentraler Grenzwertsatz
Gesetz der großen Zahlen
Starkes Gesetz der großen Zahlen
Schwaches Gesetz der großen Zahlen
Tschebyschow-Ungleichung
Markow-Ungleichung
Chernoff-Schranke
Hoeffding-Ungleichung
Bernstein-Ungleichung
Azuma-Hoeffding-Ungleichung
McDiarmid-Ungleichung
Talagrand-Ungleichung
Efron-Stein-Ungleichung
Poincaré-Ungleichung
Logarithmische Sobolew-Ungleichung
Transportungleichung
Konzentrationsungleichung
Isoperimetrische Ungleichung
Brunn-Minkowski-Ungleichung
Prékopa-Leindler-Ungleichung
Riesz-Thorin-Interpolationssatz
Marcinkiewicz-Interpolationssatz
Hölder-Ungleichung
Minkowski-Ungleichung
Jensen-Ungleichung
Cauchy-Schwarz-Ungleichung
Young-Ungleichung
Fenchel-Young-Ungleichung
Legendre-Transformation
Konvexe Konjugierte
Subdifferential
Subgradient
Proximaloperator
Moreau-Hülle
Moreau-Yosida-Regularisierung
Douglas-Rachford-Algorithmus
Alternating Direction Method of Multipliers
Primal-Dual-Algorithmus
Chambolle-Pock-Algorithmus
Forward-Backward-Algorithmus
Nesterov-Beschleunigung
Heavy-Ball-Verfahren
Konjugierte Gradienten
Vorkonditionierung
Quasi-Newton-Verfahren
Broyden-Fletcher-Goldfarb-Shanno-Verfahren
Limited-Memory BFGS
Newton-Verfahren
Gauß-Newton-Verfahren
Levenberg-Marquardt-Verfahren
Trust-Region-Verfahren
Line-Search-Verfahren
Armijo-Bedingung
Wolfe-Bedingungen
Goldstein-Bedingungen
Backtracking-Line-Search
Gradientenverfahren
Steepest Descent
Stochastisches Gradientenverfahren
Mini-Batch-Gradientenverfahren
Adam
RMSprop
Adagrad
Adadelta
Momentum
Nesterov-Momentum
Learning Rate
Learning Rate Schedule
Warm Restarts
Cyclical Learning Rate
Batch Normalization
Layer Normalization
Instance Normalization
Group Normalization
Dropout
Dropconnect
Early Stopping
Gradient Clipping
Weight Decay
L1-Regularisierung
L2-Regularisierung
Elastic-Net-Regularisierung
Max-Norm-Regularisierung
Spektralnormregularisierung
Jacobi-Regularisierung
Tikhonov-Regularisierung
Truncated SVD
Singulärwertzerlegung
Eigenwertzerlegung
QR-Zerlegung
LU-Zerlegung
Cholesky-Zerlegung
Schur-Zerlegung
Jordan-Normalform
Hessenberg-Form
Tridiagonalform
Bidiagonalform
Householder-Transformation
Givens-Rotation
Gram-Schmidt-Orthogonalisierung
Arnoldi-Iteration
Lanczos-Iteration
Krylow-Unterraum
Krylow-Unterraumverfahren
Generalized Minimal Residual Method
Biconjugate Gradient Method
Biconjugate Gradient Stabilized Method
Conjugate Gradient Squared Method
Minimal Residual Method
Symmetric LQ Method
Quasi-Minimal Residual Method
Transpose-Free Quasi-Minimal Residual Method
Iterative Refinement
Multigrid-Verfahren
Algebraic Multigrid
Geometric Multigrid
Domain Decomposition
Schwarz-Methode
Additive Schwarz-Methode
Multiplicative Schwarz-Methode
Restricted Additive Schwarz-Methode
Balancing Domain Decomposition
Finite-Elemente-Methode
Finite-Differenzen-Methode
Finite-Volumen-Methode
Spektralmethode
Diskontinuierliche Galerkin-Methode
Mixed Finite Element Method
Raviart-Thomas-Element
Nédélec-Element
Taylor-Hood-Element
Crouzeix-Raviart-Element
Bubble-Element
Lagrange-Element
Hermite-Element
Serendipity-Element
Isoparametrisches Element
Superparametrisches Element
Subparametrisches Element
Gauß-Quadratur
Clenshaw-Curtis-Quadratur
Newton-Cotes-Formeln
Trapezregel
Simpsonregel
Romberg-Integration
Adaptive Quadratur
Monte-Carlo-Integration
Quasi-Monte-Carlo-Integration
Sparse-Grid-Integration
Smolyak-Algorithmus
Tensorprodukt
Kronecker-Produkt
Hadamard-Produkt
Khatri-Rao-Produkt
Matrixexponential
Matrixlogarithmus
Matrixwurzel
Matrixsignum
Matrixvorzeichenfunktion
Pseudoinverse
Moore-Penrose-Inverse
Drazin-Inverse
Gruppeninverse
Determinante
Permanente
Spur
Rang
Kern
Bild
Dimension
Basis
Orthonormalbasis
Orthogonalbasis
Biorthogonalbasis
Dualbasis
Dualraum
Bidualraum
Reflexiver Raum
Hilbertraum
Banachraum
Fréchetraum
Sobolewraum
Lebesgueraum
Besovraum
Hölderraum
Lipschitzraum
Distributionenraum
Testfunktionenraum
Schwartzraum
Gelfand-Triple
Rigged Hilbert Space
Reproducing Kernel Hilbert Space
Mercer-Kern
Integraloperator
Fredholm-Operator
Volterra-Operator
Hilbert-Schmidt-Operator
Spurklasse-Operator
Kompakter Operator
Selbstadjungierter Operator
Normaler Operator
Unitärer Operator
Isometrischer Operator
Partielle Isometrie
Positiver Operator
Strikt positiver Operator
Projektionsoperator
Orthogonalprojektion
Spektralsatz
Spektralzerlegung
Resolventenmenge
Spektrum
Punktspektrum
Stetiges Spektrum
Residualspektrum
Essentielles Spektrum
Diskretes Spektrum
Eigenwert
Eigenvektor
Eigenraum
Algebraische Vielfachheit
Geometrische Vielfachheit
Jordan-Block
Jordan-Chevalley-Zerlegung
Polarzerlegung
Singulärwert
Singulärvektor
Linkssingulärvektor
Rechtssingulärvektor
Ky-Fan-Norm
Schatten-Norm
Operatornorm
Frobenius-Norm
Nuklearnorm
Spektralnorm
Maximumnorm
Summennorm
Euklidische Norm
Manhattan-Norm
Minkowski-Norm
Vektornorm
Matrixnorm
Induzierte Norm
Verträgliche Norm
Submultiplikative Norm
Konsistente Norm
Äquivalente Normen
Topologie
Metrik
Metrischer Raum
Vollständiger metrischer Raum
Kompakter metrischer Raum
Separabler metrischer Raum
Zusammenhängender metrischer Raum
Wegzusammenhängender metrischer Raum
Einfach zusammenhängender metrischer Raum
Lokal kompakter metrischer Raum
Lokal wegzusammenhängender metrischer Raum
Lokal einfach zusammenhängender metrischer Raum
Hausdorffscher Raum
Normaler Raum
Regulärer Raum
Vollständig regulärer Raum
Tychonoffraum
Parakompakter Raum
Lindelöfscher Raum
Abzählbar kompakter Raum
Folgenkompakter Raum
Pseudokompakter Raum
Kompaktifizierung
Einpunktkompaktifizierung
Stone-Čech-Kompaktifizierung
Alexandroff-Kompaktifizierung
Wallman-Kompaktifizierung
Hyperraum
Vietoris-Topologie
Hausdorff-Metrik
Gromov-Hausdorff-Metrik
Wasserstein-Metrik
Kantorowitsch-Rubinstein-Metrik
Prohorow-Metrik
Lévy-Prochorow-Metrik
Bregman-Divergenz
Kullback-Leibler-Divergenz
Jensen-Shannon-Divergenz
Rényi-Entropie
Tsallis-Entropie
Shannon-Entropie
Differentialentropie
Relative Entropie
Kreuzentropie
Fisher-Information
Cramér-Rao-Schranke
Informationsgeometrie
Fisher-Metrik
Amari-Chentsov-Tensor
Dualität
Legendre-Dualität
Fenchel-Dualität
Lagrange-Dualität
Wolfe-Dualität
Sattelpunkt
Karush-Kuhn-Tucker-Bedingungen
Slater-Bedingung
Abadie-Bedingung
Mangasarian-Fromovitz-Bedingung
Linear-Independence Constraint Qualification
Constant-Rank Constraint Qualification
Quadratic Constraint Qualification
Guignard-Bedingung
Zangwill-Bedingung
Kuhn-Tucker-Bedingung
Fritz-John-Bedingung
Lagrange-Multiplikator
Strafterm
Barrierefunktion
Innere-Punkte-Verfahren
Primal-Dual-Innere-Punkte-Verfahren
Predictor-Corrector-Verfahren
Mehrotra-Predictor-Corrector-Verfahren
Affine-Scaling-Verfahren
Potentialreduktionsverfahren
Ellipsoidverfahren
Khachiyan-Algorithmus
Karmarkar-Algorithmus
Simplexverfahren
Dantzig-Simplexverfahren
Revidiertes Simplexverfahren
Dualsimplexverfahren
Netzwerksimplexverfahren
Transportproblem
Zuordnungsproblem
Ungarische Methode
Hungarian Algorithm
Kürzeste-Wege-Problem
Dijkstra-Algorithmus
Bellman-Ford-Algorithmus
Floyd-Warshall-Algorithmus
Johnson-Algorithmus
A*-Algorithmus
Bidirektionale Suche
Iterative Tiefensuche
Tiefensuche
Breitensuche
Uniform-Cost-Suche
Best-First-Suche
Greedy-Best-First-Suche
Beam-Search
Hill-Climbing
Simulated Annealing
Tabu-Suche
Ameisenalgorithmus
Partikelschwarmoptimierung
Evolutionsstrategie
Genetische Programmierung
Genetischer Algorithmus
Differential Evolution
Covariance Matrix Adaptation Evolution Strategy
Natural Evolution Strategy
Cross-Entropy-Methode
Estimation of Distribution Algorithm
Memetischer Algorithmus
Lamarckismus
Baldwin-Effekt
Fitness
Selektion
Rekombination
Mutation
Crossover
Elitismus
Nischenbildung
Speziation
Multimodale Optimierung
Multikriterielle Optimierung
Pareto-Optimum
Pareto-Front
Pareto-Menge
Dominanz
Schwache Dominanz
Strikte Dominanz
Nash-Gleichgewicht
Spieltheorie
Entscheidungstheorie
Nutzwertanalyse
Analytic Hierarchy Process
Delphi-Methode
Szenariotechnik
Prognose
Zeitreihenanalyse
Regressionsanalyse
Korrelationsanalyse
Faktorenanalyse
Clusteranalyse
Diskriminanzanalyse
Hauptkomponentenanalyse
Kanonische Korrelationsanalyse
Multivariate Statistik
Univariate Statistik
Deskriptive Statistik
Schließende Statistik
Hypothesentest
Konfidenzintervall
Signifikanz
Effektstärke
Power
Stichprobe
Grundgesamtheit
Zufallsvariable
Verteilung
Normalverteilung
Binomialverteilung
Poisson-Verteilung
Exponentialverteilung
Gleichverteilung
Dreiecksverteilung
Weibull-Verteilung
Log-Normalverteilung
Chi-Quadrat-Verteilung
t-Verteilung
F-Verteilung
Erwartungswert
Varianz
Standardabweichung
Kovarianz
Korrelationskoeffizient
Maximum-Likelihood-Schätzung
Bayes-Schätzung
Kleinste-Quadrate-Schätzung
Momentenmethode
Bootstrap
Jackknife
Kreuzvalidierung
Overfitting
Underfitting
Bias-Varianz-Dilemma
Regularisierung
Ridge-Regression
Lasso-Regression
Elastic Net
Support Vector Machine
Kernel-Trick
Entscheidungsbaum
Random Forest
Gradient Boosting
AdaBoost
Bagging
Stacking
Ensemble-Methode
Deep Learning
Convolutional Neural Network
Recurrent Neural Network
Long Short-Term Memory
Gated Recurrent Unit
Autoencoder
Generative Adversarial Network
Transfer Learning
Reinforcement Learning
Q-Learning
Policy Gradient
Actor-Critic
Monte-Carlo-Baumsuche
AlphaGo
AlphaZero
Schach
Go
Shogi
Backgammon
Poker
Texas Hold'em
Omaha
Blackjack
Roulette
Craps
Baccarat
Sic Bo
Keno
Lotto
Toto
Quoten
Wettbüro
Buchmacher
Totalisator
Pferderennen
Windhundrennen
Hundesport
Agility
Obedience
Flyball
Dummy
Apportieren
Stöbern
Vorstehen
Verlorensuche
Fährtenarbeit
Schutzdienst
Unterordnung
Gehorsam
Leinenführigkeit
Bei Fuß
Sitz
Platz
Bleib
Komm
Hier
Fuß
Voran
Halt
Stopp
Lauf
Spring
Klettern
Tunnel
Slalom
Wippe
Steg
Hürde
Mauer
Graben
Wasser
Reifen
Sprung
Weitsprung
Hochsprung
Dreisprung
Stabhochsprung
Laufen
Sprint
Mittelstrecke
Langstrecke
Hindernislauf
Staffel
Marathon
Halbmarathon
Ultramarathon
Triathlon
Duathlon
Aquathlon
Schwimmen
Kraulen
Brustschwimmen
Rückenschwimmen
Schmetterling
Lagenschwimmen
Wasserball
Wasserspringen
Turmspringen
Synchronspringen
Kunstspringen
Tauchen
Apnoetauchen
Gerätetauchen
Sporttauchen
Berufstauchen
Militärtauchen
Wissenschaftstauchen
Höhlentauchen
Wracktauchen
Eistauchen
Tiefseetauchen
Sättigungstauchen
Trockentauchen
Kreislauftauchgerät
Semi-Kreislauftauchgerät
Offenes

Inlandsdünen hinsichtlich mineralischer Beschaffenheit und physikalischer Eigenschaften gleich zu bewerten. Die Dünen sind zusammengewehte Talsande. Alle sind gleichmäßig stark wasserdurchlässig, also grobkörnig und feinerdebar oder -arm im Sinne von Prof. Albert. Ergiebige Mengen von Regen und selbst von Wolkenbrüchen (1922) verschwinden sozusagen im Handumdrehen im Untergrunde. Wenige Tage nach solchen Niederschlägen mahlt und staubt der Sand schon wieder. Es besteht da kein Unterschied zwischen dem Dünensand und irgend einem der Talsande, soweit diese sich einigermaßen über das Niveau benachbarter Brücher und Moore erheben.

Der buchen- und eichenleere NO des Reviers wird im Süden ziemlich scharf durch die Pflasterstraße Falkenwalde—Försterei Entepöl und nach Westen scharf durch die Grenzlinie zwischen Talsand I. und II. Stufe begrenzt. Er umfaßt außer der geschlossenen Formation der Inlandsdünen den größten Teil der Talsande oberster Stufe und ist als ausgesprochenes örtliches Trockengebiet anzusehen, in welchem — abgesehen von vereinzelten Oasen am Rande eingesprengter Brücher und Seen, und zwar durchaus nicht aller — weder die Buche noch die Traubeneiche anzutreffen ist. Bezeichnender Weise fehlt die Erle gänzlich.[1]) Desgleichen die Eberesche. Selbst die Sandbirke, welche im übrigen Revier wie gewöhnlich leicht anfliegt, ist äußerst selten. Wachholder findet sich nur hier und da.

Lediglich der besseren Anschaulichkeit wegen stelle ich zunächst als Grenzen dieses Trockengebiets nach Norden und Osten die Reviergrenze mit den benachbarten Staatsrevieren Rieth, Gr. Ziegenort und Falkenwalde hin. Davon, daß die Rotbuche und die Traubeneiche die Ostgrenze von Mützelburg nach Westen etwas überschreiten und weshalb sie das tun, wird weiter unten an mehreren Stellen die Rede sein.

Bodenflora.

In den Dünen sowohl als auch auf dem Talsande dieses Revierteils wird im allgemeinen die Moosvegetation fast ohne Vermittelung der Blaubeere schon Ende des Stangenholzalters oder wenig später durch Heide, Preißelbeere und Flechten abgelöst. Die Ablösung ist im geringen Baumholzalter gewöhnlich schon beendet. Nur auf nordseitigen Abdachungen, welche nebenbei gesagt im Gegensatz zu den südlichen etwas Ortstein zu führen pflegen, bildet zunächst die Blaubeere zusammenhängende, aber schwach entwickelte Rasen und hält sich länger. Auf Nordhängen, welche durch ihre Steilheit einem mehr senkrechten Auftreffen der Sonnenstrahlen entzogen sind, hält sie sich sogar ein paar Jahrzehnte länger. Aber die schwache Entwicklung der Blaubeere läßt von vornherein annehmen, daß die Rotbuche selbst auf

[1]) Erle nur südlich vom Gr. Pactsch-See auf feuchtem Talsand. Nebenan, östlich vom See, auf frischem Talsand Buchen und Eichen in Menge.

Digitized by Google

Flächen dieser Art bestenfalls nicht mehr als Unterholz abgeben würde. Und ihr absolutes Fehlen auch auf diesen für sie noch günstigen Flächen berechtigt zu dem Schluß, daß sie kritische Dürrejahre nicht zu überwinden vermag. Was läßt sich denn auch mit diesen vereinzelten Kleckſen und langen schmalen Bändern, so sehr man auch zum Individualisieren neigen mag, anfangen? Sie müßten in dieser Einöde, in welche sich der Ruhe und der Äsung wegen das Wild winters mit Vorliebe zusammenzieht, für lange Zeit eingegattert werden, schon allein deswegen, damit im Falle des Versagens oder Eingehens einwandfrei feststeht, daß dieses auf zu große Trockenheit, nicht aber auf Verbiß oder auf beides zurückzuführen ist. Selbst bei mäßigem oder schwachem Wildstande! Hier lassen sich diese Unkosten heute, wo alles darbt, am wenigsten rechtfertigen.

Dasselbe gilt mit etwas Einschränkung von den mehr oder minder schmalen Zonen, welche die für Rotbuche periodenweise zu nassen Mulden einfassen und — nach der Üppigkeit des Blaubeerwuchses zu schließen — ohne die weiter unten folgende Prüfung für Buche und Eiche geeignet erscheinen könnten.

Meteorologische Verhältnisse.

Die meteorologische Station der Försterei Zopfenbeck verzeichnete in einem Zeitraum von 23 Jahren durchschnittlich jährlich 556 mm Niederschläge. In den Zeitraum fallen die drei Dürrejahre 1908 = 451 mm, 1911 = 406 mm, 1917 = 413 mm. Sieben Jahre brachten je in einem Sommermonat nur 4—20 mm, vier andere in je zwei Sommermonaten je nur 10—20 mm. Einige von diesen Jahren werden natürlich für die Buche (Eiche) zu kritischen. Was die Natur oder der Mensch in Jahren geschaffen hat, wird in ihnen wieder zu Grunde gehen, wenn es an hinzutretenden günstigen Faktoren fehlt.

Nun liegt aber die Station Zopfenbeck im örtlichen Küstenklima zwischen dem ca. 16 qkm großen Seegrund bei Hintersee und den ca. 3 qkm großen Zopfenbecker Moorwiesen. Außer diesen beiden Feuchtigkeitsspendern wirken noch klimaverbessernd auf Mitte, Westen und Süden des Reviers ein: im SW das sehr ausgedehnte Gr. Randow-Bruch, im S der Schloß-See, der Neuendorfer See und das Grundmoränengebiet, im N die Rosenort-Wiesen und die beiden Mützelburger Seen mit anschließenden Mooren. Eine Anzahl kleinerer Brücher spielen eine Nebenrolle, aber doch immerhin eine Rolle.

Die den Standort wesentlich verbessernde Wirkung größerer Wasserbehälter auf ihre nächste Umgebung ist bekannt. In der buchen- und eichenreichen westlichen Hälfte des Reviers zeitigt das Zusammenwirken ihrer großen Zahl in günstiger Verteilung auf verhältnismäßig engem Flächenraum eine Wirkung, die bedeutend genug ist, um der Buche und Eiche überall dauernd ihre Existenz zu sichern.

Digitized by Google

Im folgenden werde ich allen Einwänden, welche gegen mein Urteil von der Buchen- und Eichenunfähigkeit des nordöstlichen Revierteils geltend gemacht wurden, begegnen:

1. Wenn im hiesigen Trockengebiet im allgemeinen nicht einmal Reste der Buche und auch nicht einmal der Traubeneiche, die jene an Ausschlagsfähigkeit, allgemeiner Zähigkeit, Tiefenreichtum des Wurzelsystems und Anspruchslosigkeit übertrifft, anzutreffen sind, so liegt das durchaus nicht am System des Kahlschlages mit seiner die natürlichen Lebensgemeinschaften mehr oder weniger zerstörenden — und an den Grenzen der Existenzmöglichkeit unter Umständen vollständig aufhebenden — Wirkung. Der Kahlschlag ist z. B. schon über die im äußersten NO des Reviers zwischen dem Gr. Pätsch-See (ca. 0,5 qkm) und dem Carpiner See (mit Moor ca. 1,5 qkm) gelegenen, schon ziemlich hohen Dünen hinweggegangen, und trotzdem haben sich beide Holzarten in den dortigen 50jährigen Kiefernbeständen selbst auf den Dünenkuppen in nicht geringer Zahl gehalten oder wieder eingefunden. Lediglich weil die genannten beiden Seen in ihrer gemeinschaftlichen Einwirkung das Klima der zwischen ihnen liegenden Fläche so stark beeinflussen, daß der Standort auch den anspruchsvolleren Holzarten schon genügt. Wasser oder auch nur erhöhter Feuchtigkeitsgehalt der Luft ist ja bekanntlich bei diesen Sanden alles. Höchst interessant für die vorliegende Frage ist die Tatsache, daß sich in den ebenso alten auf Talsand I. Stufe (!) stehenden Kiefernstangen und selbst im 120jährigen Kiefernbaumholz am W- und N-Rande des Gr. Pätsch-Sees keine Eichen oder Buchen finden, obwohl am Südrande des Sees ein halb Dutzend alter Sameneichen und am SO-Rande ebensoviel alte Samenbuchen stehen, die dort für reichliche Nachkommenschaft gesorgt haben. Nach der W- und N-Seite kann nur der Gr. Pätsch-See allein das Klima beeinflussen und diese Beeinflussung seitens des kleinen Sees reicht nicht mehr hin, um im Verein mit dem Häher Eichen und Buchen hinzuzaubern. Sie ist gewiß auch durch die vorherrschend westliche Windrichtung stark eingeschränkt.

In dem Durstgebiet stehen auf Dünen sowohl als auch auf Talsand I. Stufe eine ganze Anzahl von alten und überalterten Kiefernbeständen, welche nicht nach Kahlschlag entstanden sind. Sie zeigen gruppen-, horst- und flächenweise Altersunterschiede von 20—80 Jahren. Sie sind also aus langsamster Verjüngung hervorgegangen. In Beständen dieser Art, die ja dauernd — bald mehr, bald weniger — genügenden Schirm boten, müßten doch wenigstens Reste der Buche und erst recht der Traubeneiche übrig geblieben sein oder es müßten sich wenigstens Spuren von Hähersaat finden, wenn der Standort befähigt wäre, diese Holzarten zu tragen. Aber nicht einmal irgendwelche Krüppelwüchse sind anzutreffen.

2. Vereinzelte Vorkommen: Am Südrande des Trockengebiets, hart an der Pflasterstraße Falkenwalde—Entepöl, stehen in den

Digitized by Google

Jagen 104 bis 106 — und zwar nur in deren Südrand! — die ersten Vorposten der Buche und Eiche auf ausgesprochenem Höhensand (Talsand I. Stufe). Ich ließ eine dieser Buchen, welche unter lichtem Schirm 130- bis 180jähriger Kiefern im Jg. 106 vereinzelt stand, aufarbeiten. Sie hatte 8 m Höhe, war 90 Jahre alt und lieferte grade 1 rm Derbbrennholz! In ihrer Nähe ließ ich einen 1,5 m tiefen Bodeneinschlag machen. Der blieb das ganze — gar nicht sonderlich trockene — Jahr 1925 wasserleer. Erst nach der rapiden von Regen begleiteten Schneeschmelze um Weihnachten führte der Einschlag in $1^1/_4$ m Tiefe Grundwasser. Dabei beginnt in etwa 200 m Entfernung ein Grundmoränenmassiv, welches den Grundwasserstand in seiner Nachbarschaft vorteilhaft beeinflussen muß und reichlich Material für den doch viel weiter wirkenden Häher lieferte. Weshalb kommen denn weiter nördlich auf ganz gleichem Standort ebenso geringe oder noch geringere Buchen und Eichen nicht mehr vor? Der schmale Streifen längs der Straße Falkenwalde—Entepöl, welcher in dem gleichmäßigen, höchstens 25 m Stammlänge messenden Kiefern-Altbestande der Jagen 104—106 grade noch so geringe Buchen (und Eichen) liefert, stellt eben in diesem Gebiet die Grenze der Buchenfähigkeit des Talsandes vor.

1 km nördlich des Jägerhöfer Dünenmassivs steht in der Oberförsterei Rieth am Ostrande der Kartschmoorwiesen (Jg. 24) ein Bestand 120jähriger Eichen und Buchen von gutem Wuchs. Von diesem rührt das halbe Dutzend höchstens 10jähriger Buchen her, welches am Grenzgestell in ca. 50jährigen Kiefern IV. Bodengüte des Jagens 262 auf Talsand I. Stufe zu finden ist. Zwischen den Kartschwiesen und dem Grenzgestell stehen in den Riether Jagen 7—10 größtenteils gleichmäßige 100—130jährige reine Kiefernbestände, ebenfalls auf Talsand I, der von wenigen schmalen Dünen durchzogen ist. Da die in lockerem Stande erwachsenen Samen-Buchen und -Eichen am Kartsch schon vor mindestens 50 Jahren samenfähig waren, müßten in den erwähnten 100—130 j. Riether Kiefernbeständen, welche in den Gründen noch jetzt Blaubeerrasen aufweisen, logischerweise doch wenigstens einige bis 50jährige Vertreter dieser Holzarten anzutreffen sein, wenn nicht immer wieder ihre Sämlinge durch Dürrejahre vernichtet würden. Ich fand in diesen Kiefern-Altbeständen aber nur eine höchstens 10jährige Buche und nicht eine ältere Buche oder Eiche. Diese Tatsache beweist ebenfalls klar, daß selbst die Talsande oberster Stufe in dem Durstgebiet nicht buchen- oder eichenfähig sind.

Wie im Südrande der Jagen 104—106 unter den Altkiefern, stehen auch auf der Kultur des Jagens 68 ca. 40jährige Vorposten der Eiche und Buche, die übergehalten wurden.

Ferner auf den Rändern des derzeitigen Kiefern-Bruchs X der Jagen 66 und 68 in großer Zahl ebenso alte Eichen mit ganz wenigen Buchen. Der Wuchs dieser Eichen befriedigt nur da einigermaßen, wo kein Ortstein liegt

Digitized by Google

oder nur Spuren von ihm zu finden sind. Nur an solchen Stellen stehen auch die wenigen Buchen. Meist ist aber eine stärkere Schicht Ortstein vorhanden und der Wuchs der Eichen daher schlecht bis kümmerlich. Bodenflora meist Blaubeerrasen.

Eine immerhin auffallende Zahl ansprechender 30—80 jähriger Eichen (meist Wiederkehr, zum Teil aber auch über Kahlschlag hinweggekommen) und wenige bis 40 jährige Buchen stehen auch im Jagen 133 (Südrand) und 135 (Bruchrand) unweit der Falkenwalder Grenze. Kein Ortstein!

Beiderseits des Gestells 164 : 194 unweit der Falkenwalder Grenze und östlich eines Bruchs (jetzt Teichs) befindet sich auf Übergangsboden unter 100 jährigen guten Kiefern ein ziemlich geschlossener größerer Horst 20- bis 30 jähriger wüchsiger Eichen mit einzelnen ebenso guten Buchen. Wieder kein Ortstein! Kräftiger Blaubeerrasen!

In der NO-Ecke des Jagens 164 stehen (übergehalten) in einer kleinen Mulde durchweg Eichen verschiedener Wüchsigkeit. Buchen dagegen nur auf deren Anbergen. Der ebene Boden der Mulde führt 10 cm Ortstein. Unter den Buchen kein Ortstein mehr. [1])

Die Jagen 193, 194, 215, 216 an der Falkenwalder und Carpiner Grenze führen entweder schon beide Holzarten oder scheinen (wenigstens flächenweise) für sie geeignet.

Daß sie auf der isolierten Düne westlich des Carpiner Sees heimisch sind, wurde schon erwähnt.

---

[1]) Aus diesen Beispielen läßt sich eines bestimmt ersehen. Nämlich, daß gute Blaubeer-Rasen an sich durchaus kein Weiser für Buchenfähigkeit und nur ein sehr schlechter für Eichenfähigkeit sind.

Zweitens scheint aus ihnen hervorzugehen (s. auch etwas weiter unten in diesem Abschnitt Jg. 137—139!), daß die Buche den Ortstein wie Gift meidet. Das hat aber durchaus keine allgemeine Geltung. Ich stellte z. B. auf frischem Talsand und auf Nordhängen der vom Carpiner und vom Gr. Pätsch-See beeinflußten Dünen fest, daß die Wurzeln der Buche mit Ortsteinschichten so geringer Mächtigkeit fertig werden, sie also durchwachsen, und daß dem Baum ein wesentlich schädigender Einfluß des Ortsteines nicht anzumerken ist. Was die Wurzeln unter dem Ortstein suchen? Sie haben von Natur den Trieb, gewisse Tiefe zu erreichen und erzielen jedenfalls wenigstens eine festere Verankerung des Stamms, wenn sie den Ortstein durchwachsen.

Ob die Traubeneiche überall auf Ortstein so sauer reagiert, fand ich noch nicht Zeit festzustellen.

Die Frage, unter welchen Umständen (Stärke und Festigkeit der Schicht, Hanglage, Bodentemperatur, Wasserverhältnisse im Boden usw.) der Ortstein die Einbürgerung dieser Holzarten ausschließt, bleibt ein noch zu lösendes Problem. Für eine künstliche Durchbrechung liegt er reichlich tief (30—50 cm). Sie wäre nur nach Kahlschlag in genügendem Umfange durchführbar. Nach Kahlschlag ist wegen Frostgefahr mit beiden Holzarten nichts anzufangen. Und bis sie im neuen Bestande untergebaut werden könnten, kann sich wieder eine geschlossene Ortsteinschicht gebildet haben. Denn der Ortstein ist bestimmt nicht ein Produkt einer bestimmten Pflanzendecke, z. B. der Blaubeere; auch nicht der Heide.

Digitized by Google

Außerdem stehen in der Nähe der Försterei Jägerhof unter dem Einfluß des Kl. Pätsch-Sees und einiger Brücher noch wenige bis 60 jährige Buchen von mäßigem Wuchs. Dicht bei ihnen (0,5 bis 1,0 m höher) wurden Frühjahr 1925 Bucheckern gesteckt. Diese verdorrten aber in dem nur zeitweise niederschlagsarmen Sommer sämtlich.

All diese im allgemeinen vereinzelten und an Ausdehnung unbedeutenden Vorkommen von Buche und Eiche in dem Gebiet, welches ich als Trockengebiet der leichteren Verständigung halber oben nur in großen Zügen umriß, sind also ausgesprochen periphere. Das gibt doch recht viel zu denken.

Es liegt mir durchaus fern, die Möglichkeit zu bestreiten, daß sich im südlichen und östlichen Teil der Talsande des Trockengebiets auf den Rändern der dort ziemlich zahlreichen zur Zeit vernäßten oder überschwemmten Mulden am Ende noch Flächen entdecken ließen, welche laubholzfähig sind. Es mögen auch hier und da Höhensande der Peripherie im Osten und Süden eben noch Unterholz zu liefern imstande sein. Aber auf dem ausgesprochenen Höhensand werden das Ausnahmen sein und auf den kommt es ja grade an. Die auf den Muldenrändern stehenden Kiefernbestände zu unterbauen, ist im Vergleich damit von untergeordneter Bedeutung. Zudem müßte nach dem früher Gesagten ihr Boden zunächst auf seine Eignung geprüft werden.

Den ganz sanft ansteigenden Rand der größten Mulde (Jg. 137—139) ließ ich bereits durch Bodeneinschläge untersuchen. Es liegt dort eine 10 bis 30 cm starke Ortsteinschicht. Buche, Eiche (und auch Erle) fehlen. Ihr Fehlen erkläre ich mir durch das Ortsteinlager in Verbindung mit extremen periodischen Schwankungen in den Wasserverhältnissen des Bodens. Bis zu dem Wolkenbruch von 1922 wurde dieses Bruch zum Teil als Wiese genutzt, zum Teil trug es etwa 50 jährigen Holzbestand von Kiefer, Fichte, Birke. Der Wasserstand ging seit 1922 nur zeitweise zurück und ist jetzt höher denn je. An landwirtschaftliche Nutzung ist nicht zu denken. Fichte und Birke — zum Teil auch die Kiefer — sind ersoffen. Ich vermute nun hier in dem schroffen Wechsel zwischen Extremen des Wassergehalts des über dem Ortstein liegenden Sandes die Ursache des Fehlens der Eiche und Buche. In trockenen Zeiträumen wird der Ortstein das Aufsteigen von Feuchtigkeit in irgendeiner Form aus dem Untergrunde dermaßen ausschließen, daß diese Holzarten in ganz besonderen Dürrejahren immer wieder zu Grunde gehen, sich also nicht einzubürgern vermögen. Das ist ja nun reine Theorie. Aber man muß sich in diesem Falle mit ihr behelfen. Zu einwandfreien Feststellungen wären Jahrzehnte nötig.

3. Die Annahme, daß hier einmal ein Vertilgungskrieg gegen die Buche und Eiche geführt worden sein könnte, scheint einem heutzutage absurd. Aber es ist alles schon dagewesen. Tatsächlich ist im hiesigen Bezirk während einer nicht weit zurückliegenden Ära — genau so wie in Litauen

Digitized by Google

gegen die standortsgemäße Birke selbst in nicht standortsgemäßen Fichten — aufs schärfste gegen die Laubhölzer in Jungorten vorgegangen worden soweit sie die Kiefer bedrängten. Die Maßregel kann aber schwerlich auch auf unterständige Laubhölzer ausgedehnt worden sein, so daß sich auf diese Weise deren Fehlen im Trockengebiet selbst in den überalterten plenterwaldartig bewirtschafteten Mützelburger Kiefernbeständen (s. Nr. 1 Abs. 2!) und in den 100—130 jährigen Kiefernbeständen der Oberförsterei Rieth (s. Nr. 2 Abs. 2!) erklären ließe. In jedem Falle ist es ausgeschlossen, daß die während einer immerhin beschränkten Zeitspanne durchgeführte Maßnahme zu vollständiger Ausrottung der ausschlagfähigen Arten im Trockengebiet führen konnte. Vier Förstereien teilen sich in das Gebiet. Sollten wirklich alle vier — noch dazu wechselnden — Stelleninhaber mit der gleichen Energie und mit dem gleichen alles restlos vernichtenden Erfolge der strengen Weisung von oben nachgekommen sein? Das ist doch nicht anzunehmen. Und eine Wiederkehr der Mischhölzer ließ sich schlechterdings nicht verhindern.

4. Tiefgehende Bohrungen sind bisher von der geologischen Landesanstalt nicht vorgenommen worden. Es könnte mir daher entgegengehalten werden, daß ja noch gar nicht bekannt sei, was in einer Tiefe, die immerhin in irgendeiner Weise Einfluß auf den Baumwuchs vermuten lassen oder gewährleisten würde, in den Dünen oder unter dem Talsande oberster Stufe des Trockengebiets stecke. Als Beweis dafür, daß das ausgeschlossen ist, die folgende Tatsache:

In der NO-Ecke der Gr. Mützelburger Moorwiesen entspringt der nie versiegende, nach dem Kl. Mützelburger See fließende Springbruch-Graben. Seine Zuwässer kommen zweifellos vom Dünenmassiv her. Keinen Kilometer östlich seiner Quelle und nur wenige Meter [1]) höher an der Grenze zwischen Talsand I. und II. Stufe ist es aber schon mit dem natürlichen Vorkommen der Buche und Eiche vorbei, obwohl zahlreiche Samenbäume dieser Holzarten in solcher Nähe stehen und wohl von jeher gestanden haben, daß sie durch Vermittelung des Hähers längst mehr gewirkt haben müßten.

Das Abfallen des Eichen- und Buchenwuchses hinsichtlich Zahl, Alter und Leistung ist bei Annäherung an diese Grenzlinie besonders augenfällig. Deswegen dürfen schon unter normalen Bestandsverhältnissen m i n d e s t e n s östlich jener Grenzlinie diese Laubhölzer überhaupt nicht mehr untergebaut werden, geschweige dann, wenn es sich um 100 jährige Kiefern

[1]) Die Zuwässer des Springbruch-Grabens kommen natürlich auf einer undurchlässigen Sohle daher, die Gefälle haben muß. Dadurch wird der Höhenunterschied zwischen den tiefsten Spitzen der Baumwurzeln und der wasserführenden Schicht noch verringert. Es ist also zu schließen, daß Grundwasser, kapillares Aufsteigen und selbst eine zu oberst liegende, feuchtigkeitsgesättigte Bodenatmosphäre bei der Grobkörnigkeit des Sandes den Baumwuchs schon in dieser Höhenlage nicht mehr beeinflussen können.

Digitized by Google

handelt, die durch Eulenfraß mehr oder weniger verlichtet wurden und daher schneller Verheidung anheimfallen werden.

5. Auch der Einwand, daß die Buche eben erst mit der Besitzergreifung des Trockengebiets begonnen haben könnte und daß sie sich in diesem Eroberungszuge künstlich unterstützen ließe, ist hinfällig. Denn sie hatte schon Jahrtausende Zeit dazu und hätte in dieser langen Periode längst dieses Gebiet erobert, wenn sie überhaupt in ihm Fuß fassen könnte.

In einer von Herrn Prof. Dr. Dengler mir freundlichst mitgeteilten Forstbeschreibung (sog. Morgenländersche Handschrift) über die Mützelburgsche Forst wird die Rotbuche als strichweise Bestände bildend erwähnt, allerdings auch „daß das Buchenholz mehrenteils noch jung ist". Herr Dengler schreibt dazu: „Daß die Buche etwa vor 1780 künstlich hingebracht ist, ist ausgeschlossen. Die künstliche Kultur der Rotbuche war noch lange Zeit später nicht bekannt und geübt. Aus Buchenkohlenresten wissen wir zudem, daß die Rotbuche schon in der Bronzezeit in Norddeutschland heimisch war. Dafür, daß sie neuerdings in natürlichem Vordringen begriffen sei, liegen keinerlei Anzeichen und Wahrscheinlichkeiten vor. Das müßte sich vor allen Dingen an ihren Verbreitungsgrenzlinien in Ostpreußen und Schweden zeigen, wo es aber nicht beobachtet ist." — — — „Die Buche wird in allerjüngster Zeit zweifellos künstlich auf Böden gebracht, wo sie von Natur gefehlt hat. Wie weit sie sich dort mit oder ohne Hilfe des Wirtschafters halten wird, muß sich erst noch erweisen." Das ist der rein empirische Standpunkt. Wozu denn aber erst Erfahrungen sammeln, wenn die Beobachtungen und historischen Feststellungen lückenlos ergeben, daß im hiesigen Trockengebiet auf die Buche usw. keine Hoffnungen zu setzen sind? Und wir sind vorläufig noch weit davon entfernt, rein durch mechanische Behandlung des Bodens und künstliche Düngung diese der Buche nicht mehr zusagenden Standorte in zusagende zu verwandeln.

Schon vor Empfang der Mitteilung Denglers war ich zu der festen Überzeugung gelangt, daß in historischer Zeit und darüber hinaus im hiesigen Trockengebiet nur Kiefern gestanden haben. Es ist nicht einzusehen, weshalb nicht auch ein reiner Kiefernwald — der Urwald liefert ja auch reine, sogar gleichaltrige Bestände! — mit seiner Bodenflora von Heide, Preißelbeere und Flechten, nur weil diese uns nicht in den Kram paßt, unter gewissen Verhältnissen als eine natürliche, also auch zweckmäßige Lebensgemeinschaft gelten soll. In gewissen Hochlagen der Gebirge ist der reine Fichtenwald doch auch natürlich. Und der Latschenwald im Hochgebirge? Weshalb sollen reine Kiefern auf Dünen und trocknem Talsand nicht als unabänderliches Naturprodukt hingenommen werden?

* * *

Digitized by Google

Dir Wirkung des örtlichen Küstenklimas selbst auf hohe Dünen ist jedenfalls erstaunlich. Da mir jedoch von meteorologisch, aber nicht forstlich maßgebender Seite gesagt wurde, daß der Einfluß von Seen usw. von der Größe der hiesigen auf die Niederschlagsmenge im allgemeinen sehr überschätzt werde, fragte ich mich, auf welchen verschiedenen Wegen erhöhter Feuchtigkeitsgehalt der Luft den Waldbäumen zu Gute kommen könne und ob dabei soviel für Eiche und Buche herausspringe, daß sich allein dadurch das Überwinden kritischer Jahre erklärt.

Selbstverständlich spielt da zunächst die sichtbare Luftfeuchtigkeit als Nebel, wie solche von Wasserbehältern ausgehen, eine Rolle. Der Nebel verdichtet sich an Blättern, Zweigen usw., die er berührt, zu tropfbarer Flüssigkeit. Diese gelangt als solche auch auf und in den Boden, erreicht also auch die Wurzeln.

Nebel und unsichtbare Luftfeuchtigkeit setzen die Verdunstung der Blattorgane etwas herab. Sträuße halten sich länger frisch, wenn sie besprengt werden. Erhöhtes Maß von unsichtbarer Luftfeuchtigkeit wird in der Nähe von Seen häufiger sein als Nebel, vielleicht sogar die Regel bilden, wenigstens nachts und in den Morgenstunden, und auf der Leeseite der Hauptwindrichtung.

Durch den Gasaustausch zwischen Luft und Boden gelangt die unsichtbare Luftfeuchtigkeit auch in den Boden und an die Wurzeln.

Herr Dr. Liese-Eberswalde, der mir hilfreich war, bestätigte mir auch die Richtigkeit meiner Annahme, daß auch die Blätter imstande sein könnten, (bei der Atmung?) Feuchtigkeit aufzunehmen. Er schrieb mir: „Es dürfte auch eine geringe Aufnahme von nebelförmig oder ähnlich gebotenem Wasser durch die Blätter in der Nacht möglich sein." Auf der Akademie hörte ich vor 35 Jahren allerdings nichts davon. Auch die Wissenschaft bleibt veränderlich.

Schließlich atmen die Wurzeln auch. Weshalb sollten sie da nicht in gleicher Weise wie die Blätter befähigt sein, ebenfalls Wasser aufzunehmen, auch wenn es ihnen nicht in tropfbarer Form geboten wird?

Viele Wenig machen ein Viel. Vereinte Kräfte führen zum Ziel. Die Gesamtheit der aufgezählten Faktoren halte ich für vollständig ausreichend, um in dem einen Revierteil die nirgends fehlende Buchenfähigkeit, in dem anderen (mit den oben erwähnten seltenen Ausnahmen) auf einer kompakten, mehr als 16 qkm großen Fläche die gleichmäßige Buchen- und Eichenleere zu erklären und auf die natürliche Unfähigkeit seiner Standorte, diese Holzarten zu tragen, zurückzuführen. [1])

[1]) Herr Prof. Dr. Schubert bot mir an, auf den Försterein Jägerhof und Zopfenbeck Geräte zur Messung der Luftfeuchtigkeit aufzustellen. Von dem freundlichen Anerbieten glaubte ich aber nicht erst Gebrauch machen zu sollen, da mir nach weiterer Klärung der Frage meine Beweisführung lückenlos scheint.

Digitized by Google

Da Gewitter und Hagelschlag gewisse Striche (Wasserläufe, Seen) auf ihrem Wege bevorzugen, ist es nicht ausgeschlossen, daß das hiesige Trockengebiet auch noch unter einem Minus an Niederschlägen leidet. Ein Mehr an solchen kann es nicht haben. Sollte dieser Faktor — wie ich sehr geneigt bin anzunehmen — auch noch mitspielen, so würde die Buchen- und Eichenunfähigkeit jenes Gebiets nur noch verständlicher.

Damit ist ja nun leider die anfangs auch von mir ganz leise gehegte Hoffnung, die Düesbergschen Kiefern-Naturverjüngungen, welche ausgerechnet im Trockengebiet bei dunkler Schlagstellung eifrigst betrieben wurden, mit Buche usw. ergänzen zu können, zu einem Traum geworden. So schön er war, wir müssen in die rauhe Wirklichkeit zurückkehren. Womit sollen nun die Löcher und Gassen zwischen Steilrändern der Kiefernanflughorste, welche für Anbau von Kiefern zu schmal sind, ausgefüllt werden? Eine viel Verlegenheit bereitende Frage! Es bleibt nur die Fichte übrig.

Wenn diese Abhandlung den einen oder anderen Grünrock zu gleichem Studium in seinem Wirkungskreise anregt, so erfüllt sie ihren Zweck.

All den Herren, welche mir bei der Bearbeitung des Themas in so freundlicher Weise beisprangen, möchte ich nicht verfehlen, an dieser Stelle meinen wärmsten Dank für ihre Bemühungen auszusprechen.

Kulturen und Maschinen.

Von Oberförster **Bütow** in Carzig.

Der Raupenfraß mit seinen verheerenden Folgen hat Kahlflächen geschaffen, welche in manchen Oberförstereien jedes durch Aufforstung in kurzer Zeit erreichbare Ziel bei weitem überschreiten, und so war es natürlich, daß seitens der Behörde für diese außergewöhnlichen Verhältnisse auch außergewöhnliche Mittel zur Verfügung gestellt wurden. Man kann wohl sagen, daß der Raupenfraß eine Hochkonjunktur in Kraft- und Pferdemaschinen hervorgerufen hat, daß gleichzeitig viele Erfindungen kleinerer Werkzeuge gemacht worden sind und damit ein Probieren von verschiedenen Kulturmethoden mit mehr oder weniger Erfolg einsetzte. Die Wissenschaft hatte gründlich vorgearbeitet, der Waldpflug war zur „Idiotenkarre" verurteilt, und wer nicht den Humus in irgend einer Form dem Boden wieder zuführte, war eben nicht auf der Höhe stehend. Mir war es vergönnt, in den vergangenen zwei Jahren mit Dampfpflug, einem 50 PS Raupenschlepper und mit einer Anzahl kleinerer Geräte zu arbeiten, und nach diesen Jahren des Probens, Suchens und teilweisen Mißerfolge möchte ich zur Warnung und zur Nachahmung einige Zeilen folgen lassen.

Digitized by Google

Die Kulturverhältnisse in einem großen Teil der Landsberger Heide sind die denkbar schwierigsten. Der gute Boden und die meist vollkommen verhauenen Bestände haben einen schweren Grasfilz mit Seggeinseln kleinerer und größerer Ausdehnung erzeugt. Heide und Beerkraut ist bis auf wenige Stellen ärmeren Bodens unbekannt. Waldpflugstreifen auf diesen Grasböden geben tiefe Keller und lassen sich nur durch jährliches 2—3 maliges Hacken frei von Graswuchs halten, mit anderen Worten, die Pflege der Kulturen erfordert neben der Anlage (Hochgraben der Pflugfurchen durch Männer) erhebliche Kosten und erhebliche Menschenkräfte. Wo diese Pflege, sei es durch Mangel an Menschenkräften, oder Mangel an Mitteln, nicht einsetzte, da sieht es traurig um die Kulturen aus und es ist hier absolut nichts besonderes, wenn eine Kultur etwa 10 Jahre nachgebessert, schließlich auch 2—3 mal wiederholt wird. Die Folge dieser schwierigen Kulturverhältnisse sind auch die verhauenen Altholzbestände, weil man natürlich versuchte, Schlagflächen — besser gesagt Kulturflächen — zu vermeiden und froh war, wenn der Einschlag aus den Ki-Bu-Ei-Mischbeständen durch Aushieb der Ki und eines Teiles der Ei gedeckt werden konnte. Aus diesen Beständen ist die Sahne abgeschöpft, aber wenigstens hat sich der Boden unvergrast erhalten, was in den durch übertriebenen Schwamm- und Kienzopfaushieb reinen Kiefernbeständen nicht behauptet werden kann. Nachdem also in der hiesigen Oberförsterei 130 ha Kahlflächen vorhanden waren, setzte 1923 der Eulenfraß ein, welcher 1923/24 weitere 200 ha erledigte, 1925 noch ein kleiner Nonnenfraß als Nachfolge, dem ebenfalls zirka 40 ha zum Opfer gefallen sind. Der Fraß beschränkte sich in seinen tödlichen Formen auf eine Försterei mit den leichtesten Bodenverhältnissen, deren Aufforstung, wie ich später ausführen werde, keine Schwierigkeiten bot und so bin ich der Eule geradezu dankbar, weil auf ihre Rechnung auch die übrigen Flächen in Ordnung kommen, resp. gekommen sind. Andere werden natürlich über dies gute Tier anders denken und mit Recht. Durch die Eule kam Leben in den Betrieb. Sobald erst die Zeitungen — jedes Käseblatt schrieb über die Verheerungen und traf totsichere Entscheidungen, ob sich der Fraß wiederholen, die Bestände sich erholen würden usw. — sich der Angelegenheit bemächtigt hatten, waren auch Kulturgelder da und damit konnte der Wiederaufbau der Flächen beginnen. Ich möchte mich ausdrücklich jeder Kritik über die einzelnen Kulturmaßnahmen enthalten, schließe auch keineswegs den Waldpflug von den Kulturinstrumenten aus, sondern will lediglich die einzelnen Stadien und Kosten der Kulturen im hiesigen Reviere kurz erläutern.

Mit dem Borsig'schen 200 PS.-Dampfpflug wurden in der Oberförsterei 45 ha gepflügt. Der Pflug kam zu Anwendung auf Flächen, welche 1912/14 infolge eines Nonnenfraßes abgetrieben, zum Teil kultiviert und wieder vergangen waren. Die Stubben waren bis auf den kienigen Kern (ehemals 60—70 jährige reine Ki-Bestände) verfault und boten somit dem Pfluge keine

Digitized by Google

Schwierigkeiten. Die einzigen Umstände, welche für die Arbeiten ungünstig waren, war die schwere Grasdecke und die Jahreszeit wegen der sich dauernd verkürzenden Arbeitszeit (Oktober/November 1925). Diese 45 ha wurden mit einem Kostenaufwande von 11 220 M. voll umgebrochen. Die Tagesleistung des Pfluges — abgerechnet die Transporttage, Reparaturtage, Sonn- und Feiertage — betrug etwas über 1 ha. Danach stellten sich die Umbruchskosten auf rund 250 M. je Hektar. Interessant ist die Verteilung der Kosten. Sie teilten sich in

1.	Löhne für Richtmeister und Leute	6 000 M.
2.	Ankauf und Anfuhr von 900 Ztr. Steinkohlen .	2 070 M.
3.	Gespanne zum Wasserfahren	2 050 M.
4.	Reparatur und Transport	1 000 M.
		11 220 M.

Die Löhne machten also über 50% der Gesamtunkosten aus. — Über den Verdienst eines Richtmeisters will ich mich nicht weiter auslassen und nur soviel verraten, daß er etwa in Gruppe XIII der Beamtenbesoldung steht. Leider ist meine Bewerbung um solchen Posten ohne Erfolg geblieben. — Die beiden Maschinen verbrauchten täglich etwa 60 cbm Wasser, dessen Transport wohl in den meisten Fällen mit 2 Gespannen mit je 3 Pferden zu schaffen ist. Die Gespanne müssen mit den Maschinen dauernd nachrücken. Es ist sehr unangenehm, daß die Wasserwagen zur Entnahme des Wassers seitens der Maschinen quer gestellt werden müssen. Die Gespanne müssen so immer wieder wenden und es kann sich jeder denken, wie diese Maßnahme im Stubben- und tief gepflügten Gelände die Zugtiere angreift. Gearbeitet wird mit dem Pflug im Durchschnitt 12—13 Stunden täglich, wovon etwa zwei Stunden auf Anheizen, Ölen, Abblasen des Feuers zu rechnen sind. Mittags-, Frühstücks- und sonstige Pausen fallen weg, der Pflug ist also dauernd im Gang. Geschwindigkeit und Zugkraft der Maschine ist groß. Bei langen Zügen und einfachen Verhältnissen wird bei einer Seillänge von 500 m sicher ein Tempo von 8—9 km in der Stunde eingehalten. Die Tiefe der Pflugfurchen sollte 50 cm betragen, durch die Bank ist wohl aber eine Tiefe von 80 cm erreicht worden. Es müßte nach Geschwindigkeit und Wurfbreite von dem Pflug eine Tagesleistung von 3 ha erreicht werden. Theoretisch und rechnerisch zweifellos, aber nicht auf die Dauer in der Praxis, weil durch das Vorrücken der Maschinen, Geradelegen des Seils usw., Umbau der Maschine und schließlich auch durch kleinere Reparaturen zu viel Zeit verloren geht. Schließlich ist das Endresultat des Pudels Kern und dieses Endresultat hat sich enorm hoch an Kosten und gering an Leistung gestellt. — Wie wird sich das Resultat nun im Stubbengelände stellen. Ich glaube heute schon versichern zu können, daß man in Stubben — auch wenn die Schläge von Althölzern schon 4—5 Jahre gelegen haben — einen fürchterlichen Reinfall er-

Digitized by Google

leben wird. Ich will zugeben, daß der Pflug — er ist ungefähr 150 Zentner schwer — den ersten, zweiten Tag die Stubben meistert. Dann aber setzen die Reparaturen — das Platzen von Bolzen, Nieten, Schrauben, Umbiegen der Schare usw. — ein und damit sinkt natürlich die Durchschnittsarbeitsleistung auf ein Minimum und gleichzeitig steigen die Kosten ins Ungeheure. Man muß doch berücksichtigen, daß ernstere Reparaturen — selbst wenn eine Feldschmiede an der Arbeitsstelle montiert wird — sich im Walde nicht beseitigen lassen und man eben mit diesen Reparaturen von der Fabrik abhängig ist. Wegen des Dampfpflügens die Schläge 10—15 Jahre liegen lassen, wird wohl niemand ernstlich vorschlagen. Daher wird die Verwendung des Dampfpfluges im Walde im Stubbengelände stets seine beschränkte Möglichkeit behalten. Es ist staunenswert, mit welcher Kraft der Pflug von den Maschinen bewegt wird und welchen Druck auch der Pflug auszuhalten vermag. Wer aber je einen 120jährigen, zirka 1,5 m tief wurzelnden ausgepflügten Kiefernstock gesehen hat, dem wird klar werden, daß eine Dauerleistung dieser Kräfteanspannung wohl von keinem Pflug wird erreicht werden können. —

Nun zur Pflugarbeit selbst. Unwillkürlich drängt sich dem Forstmanne die Frage auf, ist es richtig, den Bodenüberzug in den Untergrund zu wühlen, zu übersanden und dann auf dieser Fläche einen neuen Bestand zu begründen? Ich möchte mich dieser Frage recht kritisch gegenüberstellen, will mich aber gern von anderer Seite belehren lassen. Unter der Annahme, daß es bei lichterem Gras-, Heide-, Beerkrautwuchs gelingt, mittels Vorschälens die „Schwarte" (Bodenüberzug mit Rohhumus) auf die Pflugsohle zu stülpen und dann nach Belieben zu übersanden (unter 40 cm geht nicht), so halte ich mir wohl in den ersten 3—4 Jahren den Unkrautwuchs fern, oder mit anderen Worten, ich komme praktisch bis auf geringe Ausnahmen, um das Hacken der Kulturen herum. Ist der Bodenüberzug nicht zu puffig, die Schleppe schwer genug, und werden die Arbeiten frühzeitig genug vorgenommen, so mag man auch im Frühjahr die Pflanzarbeit mit Erfolg vornehmen können. Aber ein schwerer Übelstand bleibt zu bedenken. Schaffe ich mir nicht im Untergrund eine Trockentorfschicht und mache ich mir nicht unter Umständen meinen gesunden Boden krank? Werde ich es nicht erleben, daß nach anfänglich freudigem Wachstume ein Stocken der Bestände eintritt, nachdem ihre Wurzeln auf die Trockentorfschicht gelangt sind? Hier in Carzig liegen die Verhältnisse noch wesentlich ungünstiger. Der Pflug hat nicht vermocht, die Schwarte auf die Sohle zu legen, sondern hat den Bodenüberzug zum größten Teil mehr oder weniger senkrecht gestellt. Durch diese Arbeit ergibt sich nun, daß ein Teil der Schwarte soweit übersandet ist, daß sie abstirbt, die der Oberfläche auf etwa 15 cm nahen Segge- und Graswurzeln sind meiner Ansicht nach aber erst richtig angelockert, so daß sie üppig austreiben werden. Außerdem ist das ganze Gelände so puffig und

Digitized by Google

voller Hohlrinnen, daß an ein Pflanzen im Frühjahr nicht zu denken sein wird. Was ist dabei nun zu machen? Die Fläche mit dem Raupenschlepper zu grubbern, wird nicht gehen, da Grubber mit Federzinken von vornherein wegen der Verstopfung ausschalten. Scheibeneggen schneiden nicht tief genug, scheiden also auch aus. Einsaat von Lupine und Seradella, um unter ihrem Druck das Unkraut zum Absterben zu bringen, ist bei der Puffigkeit und dem toten Boden mindestens sehr fraglich. Also wird wohl nichts übrig bleiben, wie den Boden schwer anzuwalzen und dann zu pflanzen und zu hacken. Die Kosten will ich mir nicht weiter berechnen, aber der Hektar kommt sicherlich auf mindestens 700—800 M., bis er nach 10—12jähriger Ruhepause wieder in Kultur ist. Was muß später einmal das dort erzogene Holz kosten, um auch nur 1% Verzinsung herauszuholen.

Die zweite Versuchsreihe schlägt in das Gebiet des Raupenschleppers. Verwendet wurde der 50 PS.-Raupenschlepper. Es wäre sehr nett, wenn für den Raupenschlepper Geräte vorhanden wären, welche seine Zugkraft im Stubbengelände aushielten. Da es diese bis jetzt nicht gibt (oder mir unbekannt sind), so können sämtliche Versuche damit als gescheitert gelten. Die ersten Versuche wurden Ende Mai 1925 mit Pflügen (Einschar) auf denselben Flächen, welche später mit dem Dampfpflug umgebrochen wurden, unternommen, und zwar sollten die Flächen voll umgebrochen werden. Es wurden bis zu 4 Pflügen hinter den Trecker gehängt und versucht, etwa 15—20 cm tief zu pflügen. Einige Reihen gingen leidlich. Dann verzogen sich die Pflugbalken resp. brachen und die Pflüge (Karrenpflüge) fingen an zu wühlen. Den Stubben wurde nach Möglichkeit soweit ausgewichen, daß sie von der Pflugspitze nicht voll getroffen wurden, sondern durch Drehen und Werfen nur die schon morschen Seitenwurzeln faßten. Weiter wurden die Pflüge mit selbsttätigen Aussetzvorrichtungen versehen. Der Fehler war, daß nicht vorwärts zu kommen war, weil 1 Pflug von den hintergehängten meist nach wenigen Metern aussetzte, der Trecker zurückfahren mußte usw., kurz es war keine Fläche zu schaffen und damit war auch diese Operation hinfällig. Die Zahl der Pflüge wurde bis auf einen verringert, auch das half nichts. Ein Übelstand darf beim Trecker nicht übersehen werden. Durch seine Schwere ist er in der Lage, kleinere Stubben in die Erde zu drücken, so daß diese trotz aller Aufmerksamkeit von den Pflugführern nicht gesehen werden können. Will es das Unglück, daß solch Stubben von dem Pflug mit der Spitze getroffen wird, dann gibt es meist Kleinholz, da natürlich in diesem kritischen Moment die auf 2500 kg eingestellte Aussetzvorrichtung versagte oder erst aussetzte, wenn die Spitze des Pfluges sich schon in den Stubben gebohrt hatte und damit ein Verziehen des Pflugbalkens bewirkt war. Die Aussetzvorrichtung auf weniger wie 2500 kg zu stellen, ist aus praktischen Gründen nicht möglich, weil dann schon im Beerkraut oder schweren Gras ein dauerndes Aussetzen erfolgt. Neben diesen gewöhnlichen Pflügen wurden von ver-

Digitized by Google

schiedenen Firmen einscharige Pflüge zur Verfügung gestellt und probiert. Ihr Prinzip beruht entweder darauf, mittels Scheibenkoltern oder Koltermessern die Pflugspitze über den Stubben zu heben oder mittels einer Gelenkvorrichtung selbsttätig den Stubben zu umfahren. Sämtliche Proben der verschiedenen Modelle schlugen fehl. Die Scheibenkolter ließen ein Senken des Pfluges nicht zu, die Koltermesser wirkten als Schlittenkufen, d. h. sie ließen das Schar nicht eindringen; selbsttätige Pflüge versagten, wenn ein Stubben in der Mitte ungefähr angerammt wurde. In der Zwischenzeit hatte sich nun herausgestellt, daß die Segge und das Gras auf der umgebrochenen Fläche recht üppig gedieh und daß dies Verfahren des Umbrechens eher dazu angetan war, Wiesen wie Waldboden zum Pflanzen zu schaffen.

Was war nun zu machen? Ich konstruierte mir einen schweren Reißer, schnitt die Fläche kreuz und quer ungefähr 30 cm tief auf, spannte in den Reißer schwere Grubberpfoten, grubberte die Fläche, ließ den Bodenüberzug liegen, abtrocknen und ging dann mit einer schweren doppelten Scheibenwalze noch einmal über die Flächen. Es ist nicht zu streiten, daß dies Unternehmen mehr Aussicht auf Erfolg hatte. Der Fehler war nur, daß 1. an den wenigen verbliebenen morschen Stubben trotz aller Schwere und Stärke der Maschinen zu viel Bruch vorkam, 2. drei Arbeitsgänge notwendig waren, 3. es nicht gelang, durch die eine hintengehängte Maschine die Treckerkraft annähernd auszunutzen, 4. damit das Verfahren viel zu teuer wurde. Dies Verfahren ist nur möglich zur streifenweisen Bearbeitung und auch nur unter der Voraussetzung, daß Saat- oder Pflanzreihen einigermaßen zu erkennen sind. Dann mag es auch gelingen, Reißen und Grubbern in einem Arbeitsgang vorzunehmen und damit gute und billige Streifen herzustellen. Den Waldpflug hinter dem Trecker arbeiten zu lassen, hat im Stubbengelände wegen der ungeheuren Nacharbeiten keinen Zweck. Die Flächen stellen sich bedeutend teurer, als wenn sie mit Pferdegespannen hergestellt werden.

Über das Abbesche Hauptschwein kann ich kein endgültiges Urteil fällen. Meiner Ansicht nach ist die Arbeit unbrauchbar — wegen der Kosten. Daß die Arbeit unter Umständen gut ist, will ich nicht bestreiten. Soviel wie ich in Erfahrung gebracht habe, stellen sich aber die Kosten der reinen Bodenarbeit — fertig zum Säen resp. Pflanzen — auf 500—600 M. je Hektar. Durch Abgabe des Treckers an eine andere Oberförsterei sind die Versuche in der Mitte stehen geblieben. Vielleicht ist es mir vergönnt, im Frühjahr noch einen Pflug zu erproben, welcher Aussicht auf Erfolg hat. Mir sind aber mit dem Trecker derartig viele Versuche fehlgeschlagen, daß ich an einer erfolgreichen Arbeit im Stubbengelände fast verzagen möchte. Man muß doch berücksichtigen, daß 1. der Trecker vor keinem Hindernis, wie Pferde, halt macht. 2. Daß man nicht 50 PS. braucht zu einer Arbeit, die mit 4—5 Pferden zu schaffen ist. 3. Daß die hinter den Trecker gehängten Maschinen nicht schwerer sein dürfen, als daß sie von höchstens zwei Menschen

Digitized by Google

gehandhabt werden können. Gewiß wird mancher sagen, man kann ja die Stubben auf den Flächen mit dem Trecker oder mit der Hand roden, sprengen usw. Versuche sind genügend gemacht. Die Unkosten haben sich aber auf 1000—1400 M. je Hektar gestellt, und damit ist auch diese Erwägung hinfällig. Damit kann ich dies Kapitel schließen und glaube kein Fehlurteil zu fällen, wenn ich behaupte, daß Kraftmaschinen trotz allen modernen Betriebes im Walde im normalen Stubbengelände noch ihre schweren Bedenken haben. Ob mit roher Gewalt gegen die Stubben zu vernünftigen Kosten jemals etwas auszurichten sein wird, mag dahin gestellt bleiben.

Der letzte Abschnitt der Versuche befaßte sich daher ausschließlich mit Pferdekraft. Wie ich schon einmal in der „Deutschen Forstzeitung" andeutete, sind vom Hegemeister Steffen in der Försterei Friedrichsfelde Maschinen konstruiert worden, welche ideale Kulturstreifen herstellen sollten. Mit diesen Maschinen sind bis jetzt in der Oberförsterei etwa 150 ha Kulturflächen 1924/1925 fertiggestellt. Davon sind 1925 im Frühjahr etwa 80 ha bereits eingesät worden, der Rest ist im Herbst 1925 zur Saat im Frühjahr 1926 vorbereitet. Diese Maschinen haben gehalten, was von ihnen erwartet wurde, und so will ich kurz die heutige Arbeitsmethode und die heutigen Kosten je Hektar mit ihnen schildern. Auch hier waren viele Widerstände zu überwinden, sei es mit dem Material, sei es mit den Fuhrleuten, doch kann ich heute sagen, daß diese Widerstände hier überwunden sind, und jeder, der die Kulturen sieht, muß zugestehen, daß die Streifen ideal sind. Vielfach wird mir zum Vorwurf gemacht, daß die Maschinen unter Verhältnissen arbeiten, die als sehr einfach zu bezeichnen sind. Durch die Konstruktion von Grubberpfoten meinerseits behaupte ich, daß, je mehr Gras, Heide, Beerkraut und Segge vorhanden, desto besser die Maschinen arbeiten, weil bei Moosdecke usw. ein Vorarbeiten durch Menschenkräfte notwendig wird, falls das Moos im Sommer nicht einfach verbrannt wird. Da nur ein Satz dieser Maschinen zur Verfügung steht, war es mir nicht möglich, auf den verschiedensten Bodenverhältnissen und im Bestande die Maschinen im großen auszuprobieren. Ich mußte mich wegen der vorliegenden Aufgaben auf Teilversuche beschränken und kann daher nur über die dort gezeitigten Resultate urteilen. Aber diese Versuche sind tadellos gelungen. — Wie schon gesagt, wurden in Friedrichsfelde 1924/25 30—35jährige Bestände — Erstaufforstungsflächen durch Saat — von der Eule heruntergefressen. Bodenklasse für Kiefer ist III., Bodendecke Moospolster etwa 15—20 cm stark, 1924 mit wenig Gras, 1925 stark vergrast. Die Grasbüschel sitzen verhältnismäßig flach auf dem Erdboden auf. Die Saat ist seinerzeit in Reihen in 1,3 cm Abstand ausgeführt. Die Stämme standen wie die Haare auf dem Hunde, da sie zum größten Teil noch nicht durchforstet waren, gut in der Reihe. Der Hegemeister Steffen konstruierte nun einen Reißer mit drei starken Messern, welcher einen Streifen von 50 cm Breite schneidet und von drei

Digitized by Google

Pferden gezogen wird. Es wird bis zu 20 cm Tiefe geschnitten. Das Schneiden hat den Zweck, 1. alle Seitenwurzeln bis etwa zur Armstärke zu zerschneiden, 2. die Grasschwarte oder sonstigen Bodenüberzug in zwei je 25 cm breite Streifen zu zerlegen. Dann werden die Grubberpfoten, ebenfalls drei, in denselben Rahmen eingespannt, welche die Grasschwarte am Boden nach einstellbarer Tiefe unterwärts abheben und wieder zurückfallen lassen. Darauf läßt man die Fläche 8—10 Tage in der Sommerhitze liegen. Der Bodenüberzug — auch Segge — vertrocknet. Dann wird der Bodenüberzug von Frauen und Kindern mit Kartoffelhacken beiseite gelegt, nachdem der in ihm haftende Humus herausgeklopft ist. Als letzter Arbeitsgang folgt die Fräsmaschine, welche den Humus mit dem Sand auf 15 cm Tiefe vermengt und den Boden bis auf diese Tiefe lockert. Im Jahre 1925 habe ich diese Flächen im Akkord vergeben und beträgt die Tagesleistung für die drei Arbeitsgänge, Vorreißen, Grubbern, Fräsen, 1,5 ha mindestens je Tag. Als Akkordsatz ist für Reißen, Grubbern, Fräsen 50 M. je Hektar vereinbart, so daß also jedes Gespann zu 3 Pferden einschließlich Führer 25 M. je Arbeitstag verdient. Im Sommer stellt sich dieser Verdienst natürlich höher, da der Akkord für achtstündige Arbeitszeit berechnet ist und im Sommer länger gearbeitet werden kann. An Frauenarbeitstagen sind 8—10 Tage je Hektar erforderlich, so daß also der Hektar, saat- oder pflanzfertig, für 70 bis 80 M. fertiggestellt wird. Was leisten nun diese Maschinen? Sie stellen einen 50 cm breiten, 15 cm tiefen, mit Humus gemischten, lockeren, mit dem Bodenüberzug gleich hohen Saat- oder Pflanzstreifen her. Die Streifen haben ferner den Vorteil, daß wegen der Wurzelzerschneidung mit fahrbaren Instrumenten die Kulturen gepflegt werden können, weil sich den folgenden Bearbeitungsmaschinen keine Hindernisse mehr bieten. Die Streifen sind breit, hoch, bieten unter der Humusbeimischung also volle Gewähr, daß die Pflanzen dem Grase auch bei weniger kostspieliger Pflege entwachsen. Der Betrieb ist einfach und flächefördernd. — Mit diesen Maschinen habe ich auch auf den vom Dampfpflug umgebrochenen Flächen 1 ha zur Probe hergestellt. Damals fehlten noch die Grubberpfoten, so daß die Kosten nicht maßgebend sein können, weil der Abzug des Bodens durch Männer erfolgen mußte. Auch den Igel, Gebirgsigel usw. habe ich hier ausgiebig ausprobiert und keine Resultate erzielen können, weil diese Instrumente für unsere schwere Grasnarben nicht genügen, und nur Teilresultate mit großer nachfolgender Menschenarbeit lieferten. Wesentlich besser gefällt mir die finnische Rollegge, sowohl zum Bearbeiten der Zwischenstreifen wie zur Humuseinmengung und Lockerung der mit dem Steffenschen Reißer und Pfoten bearbeiteten Streifen.

Viele Wege führen nach Rom. Wir mit abnormen Kulturverhältnissen in der Landsberger Heide müssen unbedingt die Bewältigung großer und schwieriger Flächen in kurzer Zeit erstreben unter der gleichzeitigen For-

Digitized by Google

derung, daß die Flächen aus einem Guß erstehen, weil sonst die Verhältnisse uns über dem Kopf zusammenschlagen, die Kosten zu ungeheuren Summen anschwellen und damit natürlich auch jeder Reinertrag für die Reviere aufhört.

II. Mitteilungen.

Der Eichelhäher.

Über den von Herrn von Bülow, Lüttenhagen, in Nr. 3 dieser Zeitschrift angeschnittenen Unterbau von Laubhölzern durch den Eichelhäher seien mir einige Bemerkungen gestattet: Die Beobachtung des Herrn von B., daß der Häher die Eicheln usw. mindestens z. T. freiwillig oder unfreiwillig ausspeit bzw. verliert, sie also nicht immer „pflanzt", ist zweifellos richtig und auch in der Literatur belegt. Ich finde darüber bei Löns, der in Bezug auf das ihm geläufige Kleinwild ein fast unerreichter Beobachter gewesen sein dürfte, in seinem Aufsatz über den Eichelhäher folgende Stelle: „— Dann schlingt er ein Dutzend Eicheln herunter, als habe er acht Tage gehungert. Aber da sieht er eine Blindschleiche. Schwupp hat er sie beim Wickel und da der dicke Kropf ihn hindert, so würgt er die Eicheln heraus, quält die Schleiche zu Tode, frißt ein Stückchen davon, und will gerade fortfliegen, denn es gelüstet ihm nach Brombeeren, da fallen ihm die Eicheln wieder ein. Mitnehmen? Nein, dazu hat er keine Lust. Liegen lassen? Erst recht nicht. So buddelt er denn mit dem Schnabel ein Loch neben dem anderen, steckt in jedes eine Eichel und drückt die Löcher sauber mit dem Schnabel zu. Mitten in der Arbeit wird ihm die Sache aber langweilig, und er läßt die Hälfte der Eicheln liegen". Und weiter unten: „— und wenn er auch allerlei Unfug anrichtet, — er pflanzt doch manche Buche, manche Eiche, er verbreitet Haselnuß, Ebereſche und Brombeere. —"

Naumann spricht von Transport im Kropf und Pflanzen, Brehm schreibt, daß der Häher die Eicheln im Kropf aufweicht, dann auswürgt und zerspaltet. Dabei muß er sicher häufig Früchte verlieren.

Ich selbst habe den Häher beobachtet, daß er heftig erschreckt einzelne Eicheln fallen ließ. Andererseits habe ich häufig gesehen, daß er in Stangenhölzern, bzw. unter Wachholdern, sich im Herbst zu schaffen machte, habe mich aber nie davon berzeugt, ob er dort „gepflanzt" hatte.

Das Richtige wird die Ansicht von Altum sein, der schreibt, daß er glaube, die meisten vom Häher „gepflanzten" Eicheln seien ihm entfallen, und zum Beweis anführt, daß auf offener Heide auf einem Häherwechsel Eichenjungwuchs entstanden wäre, wo der Häher sicher kein Versteck angelegt hätte. Altum nennt den Häher den von der Natur bestellten Verbreiter von Eiche und Buche. Danach kann als sicher angenommen werden, daß beides: Verlieren und Verstecken durch den Häher vorkommt.

In Bezug auf den durch Unterbau bewirkten, ganz überwiegenden Nutzen des Hähers in unseren östlichen Waldungen stimme ich Herrn von B. bei. Die

Digitized by Google

Schädlichkeit als Nestplünderer wird sehr übertrieben, denn in unseren großen Nadelwaldungen gibt es nicht soviel dem Häher zugängliche Nester von Freibrütern, daß dieser darauf zeitweise seine Existenz gründen könnte, und in Parks, Auwaldungen usw. mit ihrem Überfluß an Kleinvögel ist wiederum der Häher zur Brutzeit nicht zu häufig, und warum soll er denn nicht einen Teil der hier zahlreich produzierten Bruten zerstören? Wie beim Eichhörnchen werden auch beim Häher einzelne Exemplare sich zu Spezialisten im Nestplündern ausbilden, die Mehrzahl werden aber mehr Gelegenheitsdiebe bleiben.

Der Abschuß von Hähern dürfte ziemlich einflußlos auf deren Vermehrung sein, da die gleichlaufende Verminderung von Habicht, Baummarder usw. seine grimmigsten Feinde, selbst den stärksten Abschuß ausgleichen muß. Der Eichelhäher, „der Markwart, Schalksnarr und Hans Dampf in allen Ecken", wie Löns ihn nennt, wird unbekümmert um menschliche Verfolgung unsere eintönigen östlichen Nadelwälder weiter beleben und im Verein mit Eichhörnchen, Mäusen, Spechten und Kleibern unterbauen.

G. Schirmacher, Oberförsterei Nemonien.

Gerichtliche Entscheidungen.

Bearbeitet von Walk, Hannover.

Neue Folge.

160. Stillschweigen als Zustimmung.

(Urteil des Oberlandesgerichts Celle auf die mündliche Verhandlung vom 11. Juni 1925, 5 U. 97/25.)

Eine Zustimmung kann in einer vorher erklärten Einwilligung oder auch in einer nachträglich erklärten Genehmigung bestehen.

Nach § 146 BGB. erlischt ein Antrag, wenn er abgelehnt oder wenn er nicht rechtzeitig angenommen ist. Wird der Antrag einem Anwesenden gemacht, so kann er nur sofort angenommen werden, während für den Abwesenden die Frist gilt, innerhalb welcher der Antragende den Eingang der Antwort unter regelmäßigen Umständen erwarten darf (§ 147 BGB.).

Jede verspätete Annahme gilt als neuer Antrag (§ 150 BGB.). Die Annahme braucht dann zum Zustandekommen des Vertrages nicht erklärt zu werden, wenn eine solche Erklärung nach der Verkehrssitte nicht zu erwarten ist (§ 151 BGB.), und nach § 157 sind Verträge so auszulegen, wie Treu und Glauben mit Rücksicht auf die Verkehrssitte es erfordern.

Der Kläger hat am 4. Januar 1923 dem Beklagten Holz verkauft und hat ihm den Kaufpreis bis zum 5. März 1924 gestundet. Der Streit dreht sich darum, ob nach Lage der Sache noch eine Aufwertung des Kaufpreises beansprucht werden kann. Am 10. März hat die den Kläger vertretende Regierung zu Hildesheim dem Beklagten den Vergleichsvorschlag gemacht, daß er zur Begleichung seiner Schuld bis zum 22. November einen nach der Reichsindexziffer eines bestimmten Tages zu berechnenden Betrag bei der Forstkasse einzahlen solle. Die Vergleichssumme von

Digitized by Google

656 Billionen hat der Beklagte bis auf einen verhältnismäßigen kleinen Betrag, der erst am 28. November eingezahlt wurde, gezahlt. Unter diesen Umständen war der Kläger an sein Vergleichsangebot nicht mehr gebunden, denn das Angebot war verspätet angenommen. Selbst bei einer etwa schon vorher erklärten Annahme wäre der Vergleich unwirksam geworden, weil eine an sein Zustandekommen geknüpfte Bedingung, die Zahlung bis zum 22. November, nicht erfüllt war. Es lag im freien Ermessen des Klägers, ein Vergleichsangebot zu machen und jede Bedingung daran zu knüpfen. Die in Aussicht gestellte Mitteilung des aufgewerteten Betrages durch die Forstkasse, den aber der Beklagte nach einem gegebenen Musterbeispiel selbst ermitteln konnte, ist zwar verspätet erfolgt, aber dadurch konnte die im Vergleichsangebot bestimmte Frist nicht hinausgeschoben werden.

Der Kläger war danach ohne Zweifel berechtigt, sein Vergleichsangebot als nicht erfüllt anzusehen und vom Beklagten zu fordern, daß er den bis 10. März 1924 gestundeten Kaufpreis mit dem Aufwertungsbetrage, der sich aus den hierfür maßgebenden Grundsätzen ergibt, an diesem Tage zahlte. Er hat aber von dieser Absicht erst am 7. März 1924 dem Beklagten Kenntnis gegeben, obgleich es für ihn erkennbar war, daß der Beklagte, der erst am 10. März 1924 zur Zahlung verpflichtet war, eine Zahlung vor der Fälligkeit nur aus dem Grunde bewirkt hatte, um im Wege des Vergleichs ohne Streit seiner Verpflichtung nachzukommen und im übrigen auch davon ausgegangen war, daß der Kläger die Überschreitung der im Vergleichsangebot bestimmten Frist um 6 Tage noch als eine seinem Vergleichsangebot entsprechende gelten lassen werde, zumal sie angesichts der kurz vor dem 22. November 1923 eingetretenen Stabilisierung der Währung praktisch ziemlich belanglos war. Wollte der Kläger hierauf nicht eingehen, so war er dazu nicht verpflichtet, aber „es erforderten Treu und Glauben im Verkehr, daß er angesichts des ihm erkennbar von dem Beklagten mit der Zahlung vor der Fälligkeit verfolgten Zweckes der Schuldtilgung im Vergleichswege, dieses sein Nichteinverständnis dem Beklagten unverzüglich mitteilte, widrigenfalls er sich gefallen lassen mußte, daß sein Stillschweigen als Zustimmung aufgefaßt wurde."

Für den Kläger, der allerdings nicht als ein Kaufmann im Sinne des Handelsgesetzbuches angesehen werden kann, gelten wie für andere im Geschäftsleben stehende physische wie juristische Personen die gleichen Grundsätze darüber, was Treu und Glauben im Handel und Verkehr erfordern. Wenn daher der Fiskus grundsätzlich die gleiche Stellung einnimmt, so muß aber für ihn, mit Rücksicht auf die Umständlichkeit seines Geschäftsganges, die Frist, innerhalb welcher zum Ausschlusse der Annahme eines stillschweigenden Einverständnisses der Widerspruch erklärt werden muß, etwas reichlicher bemessen sein als bei privaten Geschäftsleuten. Die Frist, die er aber im vorliegenden Falle hat verstreichen lassen, bis er dem Beklagten sein Nichteinverständnis zu erkennen gegeben hat, kann als gerechtfertigt nicht anerkannt werden. Die Forstkasse hätte binnen einer Woche der Regierung in Hildesheim die Mitteilung zugehen lassen können, daß die Zahlung geleistet ist, und die Regierung hätte binnen eines Monats darüber schlüssig werden können, ob sie auf das in der Zahlung liegende Vergleichsangebot ihrerseits eingehen wollte oder nicht, was selbst in dem Falle verlangt werden konnte, wenn vorher die Einwilligung des Ministers eingeholt werden mußte. Das länger als ein Vierteljahr anhaltende Schweigen mußte von dem Beklagten als Ausdruck des Einverständnisses aufgefaßt werden, daß

Digitized by Google

durch die vor der Fälligkeit geleistete Zahlung die Schuld im Vergleichswege beglichen sein sollte. Durch diese stillschweigende Annahme des in der Zahlung liegenden Angebotes ist nachträglich ein entsprechender Vergleich zustande gekommen und die Schuld des Beklagten getilgt. Das würde noch mehr anzunehmen sein, wenn, wie es scheint, die Regierung auf Ersuchen des Klägers, die mit Rücksicht auf die geleistete Zahlung als Sicherheit für den gestundeten Kaufpreis gegebene Bürgschaft zurückgegeben hat. Wenn der Kläger den Einwand erhebt, daß die Bürgschaften ihren Wert durch die Geldentwertung eingebüßt hatten, so ist das nicht gut zu verstehen, weil, wie die Kaufpreisforderung, auch die ihr entsprechende Bürgschaft der Aufwertung unterlag. Aber auch ohne das ist in dem längeren Stillschweigen des Klägers die Erklärung des Einverständnisses zu sehen, daß durch die Zahlungen des Beklagten seine Kaufpreisforderung abgetilgt gelten sollte. Danach war die Klage abzuweisen.

III. Literatur.

Forstlicher Jahresbericht für das Jahr 1924. Neue Folge des Jahresberichtes über die Fortschritte, Veröffentlichungen und wichtigeren Ereignisse im Gebiete des Forst-, Jagd- und Fischereiwesens. Herausgegeben von Dr. Heinrich Weber, o. Professor der Forstwissenschaft an der Universität Freiburg i. Br. — Verlag der H. Laupp'schen Buchhandlung-Tübingen 1926. gr. 8. 186 Seiten. Preis brosch. M. 15,—, geb. M. 18,—.

Die vor dem Krieg bis zum Jahr 1914 im Verlage der Allgemeinen Forst- und Jagd-Zeitung bei J. D. Sauerländer in Frankfurt a. M. erschienenen „Jahresberichte über die Fortschritte, Veröffentlichungen und wichtigeren Ereignisse im Gebiete des Forst-, Jagd- und Fischereiwesens" werden nun in neuer Folge, beginnend mit 1924, in der vorliegenden veränderten Form wieder aufgenommen; die fehlenden Jahrgänge 1915—1923 sollen in gekürzter Form nachgeliefert werden und dann der Forstliche Jahresbericht in Zukunft regelmäßig, der nächste am 1. September 1926, erscheinen. Dem Herrn Herausgeber und seinen Mitarbeitern sei für ihre Mühewaltung, der sie sich bei der Bearbeitung des Jahresberichtes 1924 unterzogen haben und für die nächsten Jahre unterziehen wollen, besonders gedankt. Der Jahresbericht ist sowohl für den praktischen Forstmann, als auch für wissenschaftliche Arbeit in unserem Beruf ein ganz unentbehrliches Hilfsmittel, dessen Fehlen in der Nachkriegszeit wohl jeder bedauernd empfunden hat. Mit Recht hat zunächst nur das deutsche forstliche Schrifttum und nicht auch das fremdsprachige Aufnahme in dem Jahresbericht gefunden. Die Bearbeitung des Waldbaus hat Professor Dr. Adolf Cieslar in Wien übernommen; der Herr Herausgeber selbst hat die Forstpolitik und Forstverwaltung bearbeitet; die Forstliche Standortslehre Professor Dr. Maximilian Helbig in Freiburg i. Br.; den Forstschutz in drei Teilen Professor Dr. Eckstein in Eberswalde, Professor Dr. Peter Stark und Professor Dr. Hans Hausrath, beide in Freiburg i. Br.; die Forstbenutzung Oberforstrat Dr. Viktor Dieterich in Stuttgart; das Forstliche Transportwesen Professor Dr. Hans Hausrath; die Forsteinrichtung Professor Dr. Christof Wagner in Freiburg i. Br., die Holzmeß- und Ertragskunde Professor Dr. Ernst Gehrhardt in Hann.-Münden; die Waldwertrechnung und forstliche Statik Professor Dr. Julius Busse in Tharandt; die Forstgeschichte und Forststatistik Professor Dr. Hans Hausrath.

Digitized by Google

Möge der vorliegende Forstliche Jahresbericht 1924 und der in Bearbeitung stehende für 1925 „den Erwartungen des Verlages entsprechen", wie die Vorbemerkung ausführt, damit eine zusammenhängende Folge weiterer Jahresberichte erscheinen und auch die Lücke 1915—1923 ausgefüllt werden kann. Dr. Hausendorff.

Demandt, Dr. E., Unsere Raubvögel auf der Jagd. Herausgegeben von der staatl. Stelle für Naturdenkmalpflege in Preußen. Berlin-Lichterfelde. Preis M. 0,80.

Das kleine, nur 30 Seiten in Großoktav umfassende Heftchen schildert die einzelnen einheimischen Raubvogelarten, indem kurz allgemeine Merkmale angegeben, und die zu deren Schutz erlassenen Gesetze und Verordnungen mitgeteilt werden. Das Wertvolle sind die Abbildungen, denn sie geben von jeder Art das Flugbild, zeichnen den Vogel in rüttelnder Stellung, im Flug über größere Strecken und auf der Jagd nach Beute, bei der der Vogel entweder lauernd aufgeblockt ist oder im Ruderflug oder kreisend, rüttelnd, schwebend, stoßend sich bewegt. An der Hand der Bilder mit ihrem aus wenig Worten bestehenden erklärenden Text kann jedermann den Raubvogel in der Luft sicher erkennen; dem Forstmann und Jäger wie dem einsam wandernd beobachtenden Naturfreund wird das billige Werkchen ein brauchbarer Begleiter sein. Eckstein.

W. Kießling, „Der Rothirsch und seine Jagd". Zweite Auflage. Mit 2 Farbendrucktafeln und 275 Textabbildungen sowie zahlreichen Leisten und Vignetten. — Verlag J. Neumann in Neudamm, 1925. 607 Seiten stark, mit ausführlichem Stichwortverzeichnis. gr. 8. In Leinen gebunden M. 20,—.

Die Verlagsbuchhandlung J. Neumann-Neudamm hat diese 2. Auflage des Kießling'schen Buches „Der Rothirsch" in besonders guter Ausführung und Ausstattung herausgegeben. Der Verfasser hat die erste Auflage (1913) durch eingehende Besprechung der Geweihbildungsfragen erweitert; wenn diese Besprechung meines Erachtens auch einseitig bleibt und sich im wesentlichen auf die Wiedergabe der Matschie'schen Auffassung beschränkt, so ist sie doch anregend und wird ihren Teil zur Klärung der schwebenden Fragen beitragen. Viele aus den Erfahrungen eines langen Jägerlebens sprechende Beobachtungen und Mitteilungen machen das Buch für den jagdlichen Anfänger ebenso wertvoll wie für den Fortgeschritteneren. Dr. Hausendorff.

Übersicht der forstlich beachtenswerten Literatur.

Die Messung der Lagerungsdichte des Bodens im nordwestdeutschen Flottlehmgebiet von Syke. Von A. Reier und G. Görz. Mit 2 Tafeln und 6 Figuren. Sonderabdruck aus den „Mitteilungen aus den Laboratorien der Preußischen Geologischen Landesanstalt", Heft 6. Berlin 1925. Vertrieb der Preußischen Geologischen Landesanstalt. gr. 8. S. 20—29.

Zeitgemäßer Feuerschutz in Heide, Wald und Moor. Von Adolf Peters, Staatsforstmeister a. D. Mit 4 Abbildungen. Neudamm 1926. Verlag von J. Neumann. kl. 4. 53 S.

Vergehen und Werden. Zur Lebensgeschichte des europäischen Waldes. Von Prof. Dr. Friedr. von Morton. Mit zahlreichen photographischen Aufnahmen. Nürnberg 1924. Lorenz Spindler Verlag. gr. 8. 64 S. Geb. RM. 2,—.

Digitized by Google

Die Bracken des Westens. Von A. Freiherr von Engelhardt. Mit 18 Abbildungen. Neudamm 1925. Verlag von J. Neumann. gr. 8. 31 S. Brosch. RM. 2,—.

Zucht und Behandlung des Schweißhundes. Von Eberhard Graf von Bernstorff, Forstmeister a. D. Dritte Auflage. Neudamm 1926. Verlag J. Neumann. kl. 8. 31 S. Brosch. RM. 1,—, geb. RM. 2,—.

Die Krähenvertilgung. Eine Zusammenstellung selbsterprobter Mittel, um Krähen in größeren und kleineren Jagdrevieren zu allen Jahreszeiten nachdrücklich zu vertilgen. Von F. Haberland, weil. Großherzogl. Revierverwalter in Panzow i. Mecklenburg. Fünfte verm. u. verb. Auflage. Herausgegeben von der Schriftleitung der „Deutschen Jäger-Zeitung". Neudamm (ohne Jahreszahl). Verlag von J. Neumann. kl. 8. 32 S. Brosch. RM. 0,50.

Des Jägers Beute. Anleitung zur Behandlung und Verwertung erlegten Wildes und der Trophäen. Von W. Kießling. Zweite verbesserte Auflage. Mit 89 Abbildungen und zahlreichen Vignetten. Neudamm 1926. Verlag von J. Neumann. gr. 8. 127 S. Brosch. RM. 4,—.

Die Kalkdüngung vom wissenschaftlichen Standpunkt. Vortrag, gehalten auf der Herbsttagung der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft am 23. September 1925 in Königsberg i. Pr. von Dr. Paul Ehrenberg, Professor an der Schlesischen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Breslau. Berlin 1925. Kalkverlag G. m. b. H., Kielganstr. 2. gr. 8. 26 S. Geh. RM. 0,70.

Das Wesen der Dürre, ihre Ursache und Verhütung. Von W. G. Rotmistroff, Mitglied des wissenschaftlichen landwirtschaftlichen Komitees der Ukraine. Übersetzt von Ernst von Riesen. Mit 22 Abbildungen auf 7 Tafeln und 4 Tabellen. Dresden und Leipzig 1926. Verlag von Theodor Steinkopff. gr. 8. 68 S. Geh. RM. 4,50.

Führer für Pilzfreunde. Begründet von Edmund Michael. Systematisch geordnet und gänzlich neu bearbeitet von Roman Schulz. Ausgabe B: drei Bände mit 386 Abbildungen der Pilze in natürlichen Farben und Größen. Zweiter Band: 152 farbige Abbildungen von Blätterpilzen, ausführliche Beschreibung derselben nebst Angaben über ihre wirtschaftliche Verwendung. 23. bis 28. Tausend. Zwickau i. Sa. 1926. Verlag von Förster & Borries. Geh. RM. 7,50.

Die Bekämpfung der Forleule und der Nonne in den Oberförstereien Biesenthal und Sorau im Jahre 1925. Zusammengestellt auf Grund eigener Beobachtungen und Untersuchungen. Nebst Anhang: Versuche zur Feststellung der individuellen Beeinflussung der Raupen von Spanner, Eule, Nonne und Blattwespe durch Arsenpräparate. Von Gerhard Walter. Mit 2 Karten und 12 Abbildungen im Text und auf 3 Tafeln. Neudamm 1926. Verlag von J. Neumann. gr. 8. 86 S. Geh. RM. 7,—.

Untersuchungen über den Einfluß intensiver Bodenbearbeitung auf Hohenlübbichower und Biesenthaler Sandböden. Ein Versuch zur ursächlichen Klärung waldbaulicher Fragen durch Mitverwendung von bodenkundlichen und bakteriologischen Untersuchungsmethoden. Von W. Wittich, Oberförster in Eberswalde. Mit 25 Tabellen und 9 Text-Abbildungen. Neudamm 1926. Verlag von J. Neumann. gr. 8. 104 S. Brosch. RM. 6,—, Leinen geb. RM. 8,—.

Digitized by Google

IV. Notizen.

Vorlesungsverzeichnis der Forstlichen Hochschule Tharandt

für das Sommerhalbjahr 1926.

Geh. Forstrat Professor i. R. Dr. Martin: Forsteinrichtung (3 stündig), Übungen zur Forsteinrichtung. — Geh. Forstrat Professor Groß: Forstbenutzung (3 stündig). — Professor Bernhard, Landforstmeister a. D. (Beurlaubt). — Professor Dr. Wislicenus: Organische Chemie (3 stündig), Chemisches Praktikum II (4 stündig). — Professor Dr. Hugershoff: Höhere Analysis I. Teil (2 stündig), Waldwegebau (2 stündig), Vermessungsübungen (5 stündig). — Professor Dr. Busse: Übungen zur Holzmeßkunde. — Professor Dr. Münch: Forstbotanik (3 stündig), Forstbotanisches Praktikum (2 stündig), Forstbotanische Lehrausflüge. — Professor Dr. Prell: Forstzoologie (3 stündig), Zoologische Lehrausflüge. — Professor Dr. Wiedemann: Waldbau I. Teil (4 stündig). — Professor Dr. Krauß: Standortslehre (4 stündig), Bodenkundliche Vorweisungen und Lehrausflüge. — N. N.: Forstpolitik (4 stündig). — Professor Dr. Dr. Holldack: Rechtswissenschaft (3 stündig). — Honorarprofessor Dr. Schreiter: Geologie (4 stündig), Geologische Übungen (2 stündig), Geologische Lehrausflüge. — Privatdozent Dr. Gierisch: Biochemie (1 stündig). — Privatdozent Dr. Lorenz: Physiko-chemische Grundlagen der Naturwissenschaften (1 stündig). — Oberförster Sachße: Einführung in die Forstwissenschaft (4 stündig), Forstliche Übungen für Anfänger (8 stündig). — Assistent Dr. Bavendamm: Morphologie und Systematik der Pflanzen (3 stündig), Botanische Lehrausflüge oder Bestimmungsübungen (2 stündig). — Sportrat Schmuntzsch: Leibesübungen. — Hierüber: Allgemeine Lehrausflüge.

Beginn der Vorlesungen: Dienstag, den 20. April 1926.

Ende der Vorlesungen: Ende Juli 1926.

Anmeldungen: schriftlich an das Rektorat.

Aufnahmen: bis 26. Mai 1926.

Stoetzer-Gedenktafel.

Der s. Zt. erfolgte „Aufruf" zu Beiträgen für die Stoetzer-Gedenktafel hat den Eingang zahlreicher Geldspenden zur Folge gehabt, die jedoch den Kosten-Voranschlag noch nicht decken.

Namens der Kommission bittet der Unterzeichnete um Gewährung weiterer Geldspenden, die auf Postscheckkonto Nr. 16196 beim Postscheckamt Erfurt alsbald eingezahlt werden mögen. Auch der kleinste Beitrag ist willkommen. Quittungsleistung erfolgt durch Veröffentlichung der eingegangenen Beiträge.

Die Einweihung der Gedenktafel wird voraussichtlich am Sonnabend, den 22. Mai (Stoetzers Geburtstag) d. Js. erfolgen; genaue Bekanntgabe erfolgt rechtzeitig.

Dülmen, den 12. April 1926. Hey, Forstmeister.

Forstliche Saatgutanerkennung.

Dem Ortsausschuß für Schlesien sind folgende Mitglieder hinzugetreten: Oberforstmeister Altmann in Oppeln, Vertreter der staatlichen Forstverwaltung OS; von Wietersheim als Stellvertreter des Grafen von Sierstorpff; Klengenbesitzer Puls i. Fa. Gaertner in Schönthal b. Sagan; Forstassessor von Deringer in Breslau X, Matthiasplatz 5, als Geschäftsführer.

Digitized by Google

Mitglied des Ortsausschusses für F. S. A. in Schleswig-Holstein ist außer denen im Merkheft 2. Aufl. S. 10 angegebenen Herren noch Herr Ernst Pein in Fa. E. F. Pein in Halstenbek. Geschäftsführer ist Herr Oberförster Voß. Um Ergänzung des Merkhefts wird gebeten.

Dem Ortsausschuß für Forstliche Saatgutanerkennung in Württemberg-Hohenzollern ist Herr Schraeder in Fa. Geigle in Nagold (Stellvertreter Herr M. Renz in Ermingen) zugetreten.

Aus dem Ortsausschuß für Forstliche Saatgutanerkennung der Provinz Brandenburg ist das bisherige Mitglied, Herr Oberförster Valentin, Cottbus, ausgeschieden und an seine Stelle sein Dienstnachfolger, Herr Oberförster Kluge in Cottbus, getreten.

Zur Aufklärung.

Angesichts des zunehmenden Mißbrauchs, der zur Täuschung der Käufer mit Ausdrücken, wie Kontrollsamen, Kontrollfirmen u. dgl., getrieben wird, sehen wir uns zu folgenden Feststellungen genötigt:

1. Die vom Deutschen Forstverein und seinem Forstwirtschaftsrat 1910/11 ins Leben gerufene „Kontrollvereinigung Deutscher Besitzer von Samenklenganstalten und Forstbaumschulen" besteht seit 1. Oktober 1925 nicht mehr. Ihre Aufgaben sind auf den unterzeichneten Hauptausschuß für Forstliche Saatgutanerkennung übergegangen, deren Vorschriften wesentlich größere Anforderungen stellen, als die der bisherigen Kontrollvereinigung. Jede Klenge oder Forstbaumschule, die sich der neuen Forstlichen Saatgutanerkennung anschließen will, muß ihre Zulassung beim Hauptausschuß beantragen, auch wenn sie der alten Kontrollvereinigung angehört hat.

2. Eine vom Hauptausschuß zum Betriebe mit anerkanntem Forstsaatgut zugelassene Firma kann und wird dies natürlich in ihren Geschäftspapieren zum Ausdruck bringen, wobei gegen die kürzere Form „Kontrollfirma der F. S. A." nichts einzuwenden ist. Allerdings darf, wenn die Firma die Kontrollpflicht nur für die Kiefer oder die Kiefer und einzelne Holzarten übernommen hat, der beschränkende Zusatz, z. B. „nur für Kiefer", nicht fehlen. Bezeichnet sich eine solche Firma, wenn sie der früheren Kontrollvereinigung angehört hat, außerdem als „vorher Kontrollfirma des Deutschen Forstvereins", so ist das namentlich in der Übergangszeit und für Baumschulen, wo die Kontrolle länger nachwirkt, nur erwünscht. Ist aber eine der früheren Kontrollvereinigung angehörig gewesene Firma nicht vom Hauptausschuß zugelassen, so kann sie sich jetzt nicht mehr kurzweg „Kontrollfirma des Deutschen Forstvereins" nennen, denn die Kontrolle besteht nicht mehr. Will sie sich nicht der Deutung aussetzen, daß ihre mit den Verhältnissen oft nicht vertrauten Käufer irregeführt werden sollen, so muß sie eine klare Bezeichnung wählen, z. B. „Mitglied der 1925 aufgelösten Kontrollvereinigung des Deutschen Forstvereins".

3. Firmen, welche, ohne einer Kontrolle zu unterstehen, trotzdem sich als Kontrollfirma bezeichnen oder „Kontrollsamen" anbieten oder Beziehungen zur Forstlichen Saatgutanerkennung vortäuschen, haben zu gewärtigen, daß die Belange der Samen- und Pflanzenkäufer und des ehrenhaften Handels gegen solche unlauteren Machenschaften rücksichtslos gewahrt werden.

Berlin, 5. Februar 1926.

Der Hauptausschuß für Forstliche Saatgutanerkennung.
gez. Kranold.

Verantwortlich für die Redaktion: Oberforstmeister Professor L. Schilling in Eberswalde. Verlag von Julius Springer in Berlin. — Druck von Emil Dreyer in Berlin.

Digitized by Google

NCE LIBRARY

JUL 3 - 1926

Zeitschrift

für

Forst- und Jagdwesen

Zugleich Organ für forstliches Versuchswesen

Begründet von Bernhard Danckelmann

Herausgegeben

unter Mitarbeit der Professoren der Forstlichen Hochschulen zu Eberswalde und Münden, sowie nach amtlichen Mitteilungen

von

Professor L. Schilling
Preuß. Oberforstmeister
und Direktor des forstlichen Versuchswesens in Eberswalde

Achtundfünfzigster Jahrgang

1926

6. Heft: Juni

Berlin
Verlag von Julius Springer
1926

Digitized by Google

Die **„Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen"** erscheint zu Anfang jedes Monats im Umfang von etwa 4 Bogen. Sie kann durch den Buchhandel, die Post oder von der Verlagsbuchhandlung zum Preise von vierteljährlich R.-M. 5,40 bezogen werden. Einzelheft: R.-M. 2,25. Bei Lieferung durch den Verlag oder durch die Post erhöht sich der Bezugspreis um das Porto bezw. die postalische Bestellgebühr.

Schriftleitung: Oberforstmeister Professor **L. Schilling**, Eberswalde. — Die Abhandlungen werden honoriert, und die Herren Verfasser erhalten auf Wunsch 20 Sonderdrucke kostenfrei.

Preis der Anzeigen: Ganzseiten: 80 Reichsmark.
Kleine Anzeigen: 0,20 R.-M. für die einspalt. mm-Zeile.
Bei 6 12 10 20% maliger Wiederholg. innerh. Jahresfrist Nachlaß. Für Vorzugsseiten besondere Vereinbarung.
Die Zahlung hat innerhalb 14 Tagen nach Rechnungs-**datum** (für Gelegenheitsanzeigen und Stellengesuche sofort bei Bestellung) **nur** auf Postscheckkonto 118935 Berlin **Julius Springer** abzugs- und spesenfrei zu erfolgen. Bei Zahlungsverzug werden die üblichen Bankzinsen berechnet.

Verlagsbuchhandlung Julius Springer, Berlin W 9, Linkstr. 23/24
Fernsprecher: Amt Kurfürst 6050–53. Drahtanschrift: Springerbuch Berlin.

Inhalt.

I. Abhandlungen. Seite

Die zweckmäßige Breite der Kahlschläge im Kiefernwald. Von Professor Dr. Wiedemann, Tharandt 333
Über gemeinwirtschaftliche Ziele der Staatsforstwirtschaft. Von Landforstmeister Goesch-Schwerin 350
Kiefernkahlschlagtechnik und „Waldwesen". Von Meckl.-Strel. Forstmeister v. Arnswaldt, Mirow 356
Einige Bemerkungen zur Frage der Wirtschaftlichkeit in privat- und volkswirtschaftlicher Hinsicht. Von Prof. Dr. Robert Liefmann 361
Die Jagdausübung auf den Talsperren. Von Karl Baltz, Hannover . . 377

II. Mitteilungen.

Der Eichelhäher. Von Ph. Sieber, Fürstl. Forstmeister 382
Gerichtliche Entscheidungen. Neue Folge. Bearbeitet von Baltz, Hannover 382

III. Literatur.

R. Hausendorf, Der Erfolg des forstlichen Betriebsunternehmens. Berichterstatter: Prof. Dr. Lemmel 387
Dr. Martin Noack, Praktikum der pilzparasitären Pflanzenkrankheiten. Berichterstatter: Prof. Dr. Jahn 390
Hegi, Illustrierte Flora von Mittel-Europa. V. Bd., 2. Teil. Lieferung 83/85 und 86/88. Berichterstatter: Dr. Liese 391
Lundegardh, H, Klima und Boden in ihrer Wirkung auf das Pflanzenleben. Berichterstatter: Dr. Liese 391
Fr. Geyer, Schießlehre für Jungschützen. Berichterst.: Oberf. Dr. Hausendorff 392
Dr. Ströse, Jahrbuch für Jagdkunde. Berichterst.: Oberf. Dr. Hausendorff 393
Übersicht der forstlich beachtenswerten Literatur 393

IV. Notizen.

Deutscher Forstverein 394
Ergebnisse der Forstlichen Staatsprüfung Frühjahr 1926 394
Forstliche Saatgutanerkennung 395
Schutz den Falkenvögeln und Eulen! 396

Waldpflanzenanzucht
in eigenen Großkulturen
Klenganstalt für hochkeimenden **Fichten- u. Kiefernsamen**
unter Kontrolle des Deutschen Forstvereins
Ch. Geigle, Nagold (Württemberg)

Digitized by Google

Zeitschrift
für
Forst- und Jagdwesen

LVIII. Jahrgang | Juni 1926 | Sechstes Heft

I. Abhandlungen.

Die zweckmäßige Breite der Kahlschläge im Kiefernwald.

Von Professor Dr. Wiedemann, Tharandt.

Die Begriffe Breitkahlschlag und Schmalkahlschlag werden keineswegs allgemein im gleichen Sinne gebraucht, sondern stets im Vergleich mit der ortsüblichen Hiebsbreite. So konnte Graf v. Schulenburg 1924 (7) mit vollem Recht die von ihm eingeführten 60 m breiten Kahlschläge im Vergleich zu den preußischen Periodenkahlschlägen als „Schmalschläge" bezeichnen, während man in manchen süddeutschen Gebieten, die von der Fichtennaturverjüngung gewohnt sind, mit 5—10 m breiten Abrändelungen zu arbeiten, schon Hiebe von 20 m Breite als „Breitschläge" bezeichnet hat. Auch in der folgenden Literaturzusammenstellung kommen solche verschiedene Auffassungen vor.

Um eine eindeutige Grundlage zu schaffen, schlage ich folgende Bezeichnungen vor: Abrändelung = Kahlschläge von weniger als halber Baumhöhe (unter 10—15 m); Schmalschlag oder Saumhieb = Schläge von halber bis ganzer Baumhöhe (also unter 20—30 m); Breitschlag = Hiebe von mehr als ganzer bis dreifacher Baumlänge (also bis 60 [90] m); Großschlag = alle Hiebe von mehr als dreifacher Baumlänge.

Für die Fichte wird allgemein anerkannt, daß wenigstens in den tieferen Lagen (in Sachsen etwa unter 600 m Höhe) der seitliche Schutz des Altholzes das Gedeihen der Kultur sichert und fördert, daß also schmale Schläge von Norden zu empfehlen sind. Auch das etwaige Zurückbleiben der ersten zwei Reihen (Wurzelkonkurrenz, Trauf usw.) wird sicher durch das bessere Wachstum der nächsten Reihen bei weitem ausgeglichen. In den höheren Lagen mit höheren Niederschlägen und geringerer Wärme werden auch bei der Fichte manche Bedenken gegen die Absperrung der Sonne von den Kulturen erhoben.

Im Kiefernwalde aber ist die Frage der Breite und Richtung der Kahlschläge schon wiederholt sehr umstritten worden. Heute hat die Lehre von dem großen Schattenerträgnis der Jungkiefer, welche der Dauerwald in

Digitized by Google

weiten Kreisen verbreitet hat, und ebenso der Blendersaumschlag Wagners, der ein schmales saumförmiges Vorrücken des Hiebes unter grundsätzlicher Beschattung des Jungwuchses (Nordhieb) verlangt, zur Folge, daß der schmale, gegen die Sonne vorrückende Kahlschlag gegen die früher beliebten breiteren Hiebe ein starkes Übergewicht bekommen hat. So verlangt Landforstmeister Gernlein (Allg. Forst- u. Jagdztg. 1926) als Lehre des Dauerwaldgedankens für die preußische Kiefernwirtschaft Übergang zum Schmalschlag, zum Saumschlag, der „weniger unter den nachteiligen Wirkungen von Wind und Sonne leide". Auch die sächsische Staatsforstverwaltung, die plenterwaldartigen Gedanken nur sehr vorsichtig Raum gegeben hat, war seit 1920 wie für die Fichte, so auch für die Kiefer nach Möglichkeit zu schmalen, etwa 20 m breiten Schlägen von Norden mit etwa 5jähriger Schlagpause übergegangen. Der jetzige Forsteinrichtungsdirektor, Oberforstmeister Putscher, tritt allerdings in der Kiefernwirtschaft wieder für breitere Schläge ein. Die Frage ist nicht nur für zahlreiche waldbauliche Fragen (z. B. für die Möglichkeit, schattenliebende Holzarten auf der Freifläche beizumischen), sondern vor allem auch für den räumlichen Aufbau des Kiefernwaldes von entscheidender Wichtigkeit. Ich habe sie daher an Hand der Literatur und durch zahlenmäßige Aufnahmen in etwa 50 Probeflächen zu klären gesucht.

A. Auf Grund der Literatur.

1. In **Norddeutschland** hat wohl Zeising 1899 (19) den umfassendsten unparteiischen Überblick der Frage gegeben: Zeising versteht allerdings als Schmalkahlschlag einen solchen von 2—2½ Baumlängen, also von 50 bis 70 (80) m Breite, mit Schlagpausen von 8—10 Jahren. Innerhalb dieses „Schmalschlags" unterscheidet er noch einen eigentlichen Randstreifen von ¼—⅛ der Schlagbreite, also 15—25 m.

Zeising nennt als Vorteil: Die häufigste Veranlassung zur Einführung dieser 50—70 m breiten „Schmalschläge" sei der Maikäferschaden gewesen, gegen den erhebliche Vorteile erzielt worden seien. Außerdem „gewähren die Seitenstände durch Erhaltung der Bodenfeuchtigkeit, Abhaltung des Windes und der Sonnenbestrahlung einen sehr wohltätigen Schutz". Die Hoffnungen auf Verminderung der Schüttegefahr hätten sich leider nicht bestätigt. An Nachteilen nennt er in erster Linie die Benachteiligung der Kleinpflanzen durch den Unkrautwuchs: „Besonders auf gegen Süden und Südwesten geschützten Rändern zeige sich bis auf 15—25 m Breite bereits im zweiten Jahre ein dichter Überzug von Halbschattengewächsen, in erster Linie von stark filzigen Grasarten, während die Mitte und der Nord- und Ostrand der Kultur zu dieser Zeit noch unkrautfrei oder doch zunächst mit verträglichen Gewächsen, Viola, Senecio, Wolfsmilch usw., bestanden sei. Infolge der Verdämmung seien auf diesen Randstreifen die Kosten und Schwierigkeiten der Erziehung lückenloser Jungbestände nicht selten beträchtlich."

Digitized by Google

In der Schüttegefahr konnte Zeising keine spezifischen Unterschiede zwischen Groß- und Schmalschlägen entdecken und kam zu dem Schluß, daß ein Urteil unmöglich sei. Ein Zurückbleiben der Wuchsentwicklung der Jungbestände unter der Verdämmungswirkung des Seitenbestandes sei wohl nicht ausgeschlossen, aber im allgemeinen ohne Bedeutung. Diese Randverdämmungen (auf 15—25 m Breite) würden durch die kräftigere Wuchsentwicklung des übrigen Jungbestandes (25—70 m vom Altholz) als günstige Wirkung des Seitenschutzes mindestens ausgeglichen. Für reichlich frische und graswüchsige Böden sei die Hiebsrichtung von Süden nach Norden (!) nicht ungünstig; für trockene Standorte dagegen empfehle er die Hiebsrichtung Nord-Süd oder Ost-West. Als Schlußergebnis empfiehlt er den Schmalschlag (von 50—70 m Breite) nur dort, „wo die Lichtseiten die Nachteile überwiegen", also vor allem in Maikäfergegenden, soweit in diesen nicht natürliche Verjüngung geraten erscheine.

Für die Schmalschläge im heutigen Sinne (von 20—30 m Breite), also den Randstreifen Zeisings ergibt sich aus diesen Ausführungen ein wenig günstiges Urteil außer in Maikäfergegenden.

Pfeil (5 a) kam 1847 auf Grund umfassender Beobachtungen und besonderer Versuchsflächen bei Eberswalde zu einem absolut absprechenden Urteil wegen der schlechteren Bestockung und des schlechteren Wachstums der Jungwüchse, soweit der Schatten reicht. „Besonders zeigt sich die nebenstehende Holzwand verderblich, wenn sie sich an der Mittagsseite befindet, obwohl die Beschattung von der Südwestseite her ebenfalls sehr verderblich wirkt."

Martin (4) gelangte 1896 auf Grund umfassender Studien zu dem Schluß: „Für die Kiefer haben Schläge von 70—90 m Breite gegenüber den eigentlichen Schmalschlägen, die sich für schutzbedürftige Holzarten empfehlen, mehr Vorzüge als Nachteile, auf sehr schmalen Schlägen leidet die Jungkiefer mehr durch die Schütte und Randverdämmung."

Ein vernichtendes Urteil fällt Oberforstmeister von Varendorff, Stettin, der früher begeistert für die Naturverjüngung eintrat (Deutscher Forstverein 1892), in seinen späteren Jahren (9, 10). Er hebt vor allem die geringere Wuchsenergie der Kiefer im Seitenschatten infolge der schwächeren Belichtung, das viel kräftigere Wuchern mancher Unkräuter, vor allem Gräser, und das starke und schädliche Hervortreten der Schütte in seitlich beschatteten Kulturen hervor, und zwar um so mehr, „je schmäler der Schlagstreifen und je größer die Schlagpause sei". „Es ist eine sehr gewöhnliche Erscheinung, daß der Kiefernsamen im Schatten besser aufläuft, daß aber schon vom zweiten Jahre an die jungen Kiefern mehr und mehr zu kümmern beginnen und schließlich, namentlich auf frischen graswüchsigen Böden, oft gänzlich verschwinden. Man sollte nicht ohne Not die gefährdetsten Schüttestellen künstlich schaffen."

Digitized by Google

Haack (2), der als Assistent Möllers die Schütte eingehend untersuchte, kam 1911 zu dem Ergebnis: „Die Schnelligkeit und Üppigkeit der Apothezienbildung der Schütte wird wesentlich bedingt durch richtige Feuchthaltung der Nadeln, durch eine immer wieder erneute Durchtränkung derselben mit frisch zugeführtem, tropfbarem Wasser (vor allem Regen und Tau)." Er machte sich daher die Ansicht von Varendorffs zu eigen, daß „ auf den von Süden und Westen beschatteten Rändern der Kulturflächen, in Kulissenschlägen, auf Kulturflächen mit starkem Gras- und Unkrautwuchs (hier wohl wegen der vermehrten Taubildung und wegen der verzögerten Abtrocknung des Taues und Regens) sich die Schütte in vermehrtem Maße und besonders verderblich zeige".

Ein günstigeres Urteil gewann Oberforstmeister Hollweg (3) 1901, der 15 Jahre lang in dem extremen Trockengebiete der posenschen Kiefernheide (450—500 mm Jahres-Niederschlag) Versuche mit Kulissen- und Schmalkahlschlägen angestellt hatte: Der Erfolg der Kulissen, die etwa acht Jahre lang starke Seitenbeschattung hatten, sei auf den Böden 4. und 4./5. Bonität meist befriedigend, oft sogar recht erfreulich gewesen, ebenso auch auf den Böden 3./4. Bonität, soweit diese einigermaßen eben und überwiegend Heide bezw. weniger graswüchsig waren. Nur auf stark gras- (Segge) wüchsigen Böden seien starke Schäden, vor allem auch schwere Schütteschäden vorgekommen. Im übrigen aber seien die Schütteschäden in den Kulissen eher kleiner als auf Vergleichsflächen gewesen. Über den Erfolg gegen Maikäfer genügten seine Erfahrungen nicht für ein Endurteil. Nicht unbegründet seien die Bedenken einiger Wachstumsbeeinträchtigung, zumal an den südlichen Rändern der Erstkulturen. Auf ganz ebenen, nicht vergrasten Kulturflächen habe sich der Schaden auf ein vorübergehendes Zurückbleiben der Ränder im Wuchs beschränkt. In hängigem und stark seggewüchsigem Gelände, wohl auch auf stark verödeten Bodenstellen sei — meist unter Hinzutreten intensiver Schütte — stellenweise kümmerlicher Wuchs und Eingehen zu sehen. Diese Schäden seien aber selten über 4—6 m vom alten Holz, in der Regel nicht über 2—4 m hinausgegangen.

In den von Wiebecke (13) durchgeführten „Lückenhieben", in denen ebenfalls die Kiefer im Seitenschatten erzogen wurde, haben nach meinen eingehenden Untersuchungen auf den graswüchsigen Böden Gras und Schütte gemeinsam die seitlich beschatteten Teile großenteils vernichtet, auf den armen trockenen Sanden bleiben die jungen Kiefern bis etwa 15 m von dem südlich anschließenden Altholz stark im Wuchs zurück und sterben hier auch zahlreicher ab wie auf der Freifläche, nur auf gewissen Böden von genügender Frische und ohne starken Graswuchs erträgt dort die Kiefer den Seitenschatten.

2. **Süddeutschland.** In der Rheinpfalz kam Weinkauff (12) 1907 zu demselben vernichtenden Urteil wie Varendorff (vergl. 17, S. 395).

Digitized by Google

Ebenso Münch (5) aus der Rheinpfalz 1911: „Lange blieb man bei der Ansicht, die Schütte sei einfache Vertrocknung und lasse sich durch Beschattung bekämpfen. Die natürliche Kiefernnaturverjüngung tauchte wieder auf und besonders die Schmalkahlschläge. So sind vor 20—30 Jahren, mit besonderem Nachdruck gerade im Pfälzer Wald, die Kulissenhiebe und die schmalen Vorrückungen gegen Süden und Südwesten eingeführt worden."

„Was hat man erreicht? Das Gegenteil des Beabsichtigten. Man hat die Schütte förmlich gezüchtet. Im Seitenschatten des Altbestandes, wo Tau und Regen vor Wind und Sonne sicher sind, ist der feuchtigkeitsbedürftige Schüttepilz in seinem Element. Die junge Kiefer gedeiht unter dem sogenannten Seitenschutz infolge Licht- und Wurzelkonkurrenz des Altbestandes an sich schon schlechter und vermag den Schüttefschaden nicht zu verwinden. Ihre Reste bilden das Infektionsmaterial für die übrige Kultur. Ganz ähnlich dringt die Schütte vom anderen Kulturrand her, von der schon kranken, älteren Kultur aus, durch Ansteckung vor. Es ist oft geradezu schematisch, wie die Schütte von den Kulturrändern her vorrückt und mit ihr die Heide, die Gräser, die Engerlinge und die Rüsselkäfer, und so sehen wir oft auf weite Entfernungen an den Berghängen, wie die auf Saumschlägen erwachsenen Kiefernkulturen beiderseits von Blößen begrenzt sind, wenn sie nicht frühzeitig ganz verschwunden und durch Neukulturen ersetzt sind." Professor Münch hält auch heute an dieser Ablehnung der schmalen Schläge in der Kiefernwirtschaft mit Entschiedenheit fest.

Rebel (6): „In Föhrenkrüppelgebieten ist bei der Hiebsführung nordnordwestliches Vorrücken anzuraten, um die austrocknenden Ostwinde abzuhalten und die schwachen Vorsommer- und Sommerregen ständig aufzufangen. Über die Breite der Schläge gehen die Meinungen auseinander. Unter 20 m sollte in Rücksicht auf die waldbaulichen Eigenschaften der Föhre nicht herabgegangen werden. Bei über 40 m breiten Absäumungen wird das Risiko zu groß. Als Schlagruhe sind für die Kultur mindestens sieben Jahre vonnöten. Kurze Hiebspausen führen zur Großflächenwirtschaft." Auch mündlich hat Herr Geheimrat Rebel mir seine Abneigung gegen allzu schmale Schläge im Kiefernwald ausgesprochen.

Die neuen waldbaulichen Vorschriften für den Pfälzer Wald vertreten denselben Standpunkt: Saumbreite im Kieferngebiet von 20—40 m und langsame Aneinanderreihung der Schläge.

Andrerseits fordern viele bayrische Praktiker auch bei Kiefernanbau 5 bis 10 m breite Absäumungen, welche durch Buchten und Zacken noch stärker von der Sonne abgesperrt werden sollen. Die Erfolge, die ich mit diesem Wirtschaftsverfahren in Nordbayern sah, schienen mir die Bedenken Rebels durchaus zu rechtfertigen.

Wagner (11) sprach über das Verhalten der Jungkiefer am beschatteten Blendersaum nur ganz kurz, vorwiegend unter Hinweis auf andere

Digitized by Google

Autoren. Von diesen ist Trebeljahr (8), der anfangs der Einführung des Blendersaumschlages freundlich gegenüberstand, inzwischen infolge des Mißerfolges der meisten Versuche (nach mündlicher Mitteilung) zu einem ablehnenden Standpunkt gekommen.

Für Sachsen schreiben die neuen Anweisungen (1926) vor, daß „für die Kiefer als normale Kahlschlagbreiten auf geringen Böden etwa 40—50 m, auf besseren Böden etwa 60—80 m zu bezeichnen seien", da bei Kiefernanbau „die nachteiligen Einwirkungen des Seitenschutzes — kümmerlicher, spilliger Wuchs, Erkrankung und Absterben der Pflanzen — sich nicht nur auf wenige Meter, sondern oft bis zur Breite der halben, ja der ganzen Stammlänge bemerkbar machen". Am schlimmsten seien schmale Schläge von Norden.

Ergebnis: Bei meinen Nachforschungen habe ich zwar viele Stimmen gefunden, welche auf Grund ungünstiger Erfahrungen mit breiten Kahlschlägen lebhafte Bedenken gegen diese erheben. Von allen den Autoren aber, welche sowohl breite wie schmale Kahlschläge durchgeführt und miteinander verglichen haben, empfiehlt nach der obigen Zusammenstellung mit Ausnahme Hollwegs kein einziger den Schmalschlag im Kiefernwald. Dies ist bei der großen Beliebtheit der Schmalschläge in der Praxis gewiß eine auffallende Erscheinung. Fast alle Autoren lehnen die Erziehung der Kiefer im Seitenschatten auf frischen Böden ab wegen des übermäßigen Wucherns des Grases auf dem beschatteten Randstreifen und wegen der Hand in Hand damit gehenden Steigerung der Schütteschäden. Auch auf den übrigen Böden wird wiederholt auf geringeres Wachstum der beschatteten Ränder und stärkere Schüttegefährdung hingewiesen und deshalb eine Mindestbreite der Schläge von 20 m, bei anderen Autoren von 40—60 m gefordert. Empfohlen werden die Schmalschläge vor allem als Mittel gegen Engerlingsgefahr und ebenso in ganz trockenen Gebieten des deutschen Ostens. Dort liegt die Ursache vielleicht darin, daß bei dem sehr großen Mangel an Niederschlägen auch für die Kiefer die Erhaltung der Feuchtigkeit zur wichtigsten Lebensfrage werden kann.

B. Nach zahlenmäßigen Untersuchungen.

Trotz der vorstehenden, übereinstimmenden, absprechenden Urteile über den Schmalschlag in der Kiefernwirtschaft sind jetzt doch wieder entgegengesetzte Strömungen herrschend geworden. Den Grund finde ich nur darin, daß sich diese Urteile nur auf Beobachtungen, nicht auf zahlenmäßige Aufnahmen stützten und deshalb von anders Denkenden nicht als unbedingt beweiskräftig anerkannt wurden. Ich habe daher gemeinsam mit einigen sächsischen Revierverwaltern versucht, die Frage zunächst für die sächsischen Verhältnisse durch umfassende zahlenmäßige Aufnahmen zu klären.

Digitized by Google

Die von mir durchgeführten Aufnahmen wurden meist 1924 vor Beginn der Dauerwaldarbeit mit eifriger Hilfe von Herrn Forstreferendar Mulert gemacht.

In etwa 50 Kiefernkulturen wurde in Streifen, die verschiedene Abstände von dem anschließenden Altholz haben, die Höhe zahlreicher Jungkiefern gemessen, und daraus die Mittelhöhe der Kiefern in den verschiedenen Streifen berechnet. In derselben Weise wurde zum Teil auch der Schüttebefall und der Prozentsatz der abgestorbenen Kiefern in den einzelnen Streifen festgestellt. In Pflanzungen ist letztere Feststellung einfach, in Saaten wurde zugrunde gelegt, daß auf $^1/_2$ m Riesenlänge mindestens eine Pflanze stehen müsse, widrigenfalls die Lücke als Fehlstelle gebucht würde. Um brauchbare Durchschnittswerte zu erhalten, wurden in jeder Kultur wenigstens 100, in der Regel aber über 200 Kiefern gemessen, und zwar meist 10 m lange Reihenstücke, zwischen denen Zwischenstreifen von vorher festgesetzter Länge nicht gemessen wurden. Um eine subjektive Auswahl der Flächen auszuscheiden, wurden möglichst solche Kulturen oder Kulturteile gemessen, die ich vorher noch nicht gesehen hatte. Die eigenen Messungen stammen aus: Markersbach (sächsische Schweiz), 17 Flächen, Kriegwald (Oberes Erzgebirge), 5 Flächen, Eberswalde, Frankfurt a. O., Umgebung von Bärenthoren. Als Ergänzung erhielt ich umfassende Messungen von den Herren Forstmeister Harter, Dresden, Melzer, Halbendorf, Melzer, Lauter, Täger, Seidewitz, Mehner, Naunhof. Ihnen sei auch an dieser Stelle für ihre tatkräftige Unterstützung herzlichst gedankt. Im ganzen liegen den folgenden Ausführungen etwa 50 gemessene Flächen mit 7000 Einzelmessungen und zahlreiche Beobachtungen aus allen Teilen Sachsens zugrunde.

In Markersbach sind die in den letzten Jahren (1920—1925) allgemein angeordneten Schmalschläge (von etwa 20 m Breite) von Norden oder Nordosten schon seit über 10 Jahren üblich. Sie wurden zum Teil mit Fichte, größtenteils aber mit Kiefer oder mit Mischsaaten von Kiefer, Fichte, Lärche (darunter 2,4 kg Kiefer je ha) angebaut. Der Anbau ist durch Herrn Forstmeister Grobe mit vorbildlicher Sorgfalt erfolgt.

Die Böden sind zum Teil, vor allem an Hängen, grobkörnige Sande des Brogniartiiquadersandsteins, überwiegend aber sandige Lehmböden des Labiatusquaders oder frischlehmige Granitböden. Gemessen wurden 17 Kiefernkulturen im Alter von 4—12 Jahren auf den verschiedenen Böden. Aus der Höhe der lebenden Kiefern und der Zahl der Lücken wurde eine ideelle Mittelhöhe auf der Grundlage berechnet, daß auch die fehlenden Kiefern — als 0 m hoch — zur Höhenberechnung mit verwendet wurden. Diese Zahl faßt die verschiedenen Faktoren (Höhe der Lebenden, Lücken) in ihrem Endergebnis zusammen. In den Tafeln wird nur diese Endzahl wiedergegeben. Die Einzelergebnisse über Zahl der Fehlstellen und Höhe der lebenden Kiefern werden im Text behandelt.

Digitized by Google

Abb. 1 und 2. Mittlere Höhen von Kiefernkulturen in verschiedenen Entfernungen vom südwestlich bezw. südlich anschließenden Altholz.

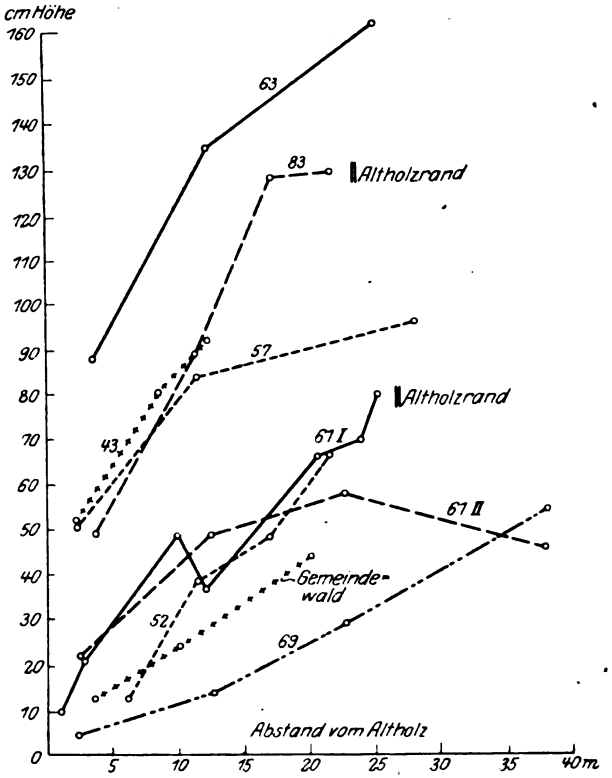


Abb. 1. Quadersandsteinböden (Forstamt Markersbach).

Bei der Höhenberechnung sind die Lücken als Höhe 0 m mit berücksichtigt.

Die Kulturen 61 I und 83 sind 25 m breite Durchhiebe. Auch am äußeren Rand der Kultur schließt also nordöstlich, bezw. nördlich ein Altholz an, das von der letzten Reihe nur 5 m entfernt ist. Ein Einfluß desselben ist nicht zu spüren.

Das Ergebnis ist auch ohne Angabe von Alter usw. der einzelnen Kulturen absolut eindeutig. Die Höhe der lebenden Kiefern nimmt bei Annäherung an das südlich oder südwestlich benachbarte Altholz um 20—50% ab; gleichzeitig steigt die Zahl der Fehlstellen in dem beschatteten Randstreifen sehr stark. Die schädliche Wirkung des Seitendruckes erstreckt sich auf wenigstens 10, oft aber 25 m, d. h. über die Hälfte der Schlagbreite des ganzen Jahrzehntes von 30 bis 50 m.

Schädlich auf größere Entfernungen wirken nur die sonnenseitig vorliegenden Althölzer. In den Durch-

Digitized by Google

hieben von Abteilung 61 (I) und 83 hat das im Nordosten bezw. Norden anstoßende Altholz nur auf wenige Meter schädlich gewirkt (Trauf).

Auf den frischen graswüchsigen Granitböden, auf denen vorwiegend Mischsaaten von Kiefer-Fichte nach sorgsamer, streifenweiser Bodenbearbeitung

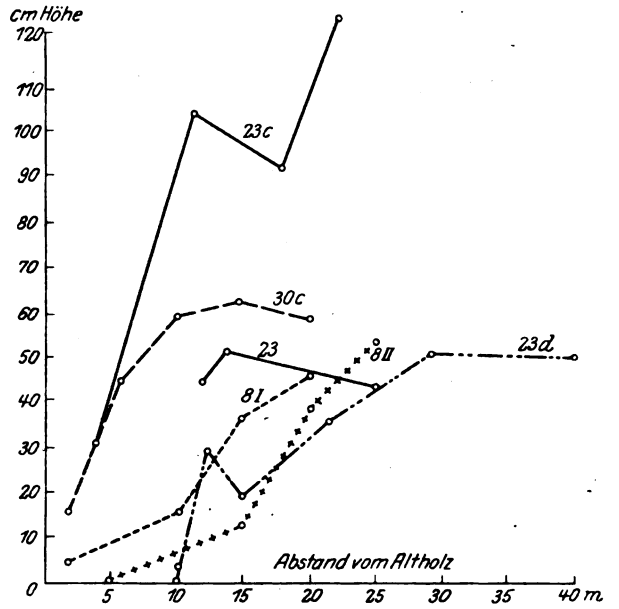


Abb. 2. Schwere Granitböden (Forstamt Markersbach).

Bei der Höhenberechnung sind die Lücken als Höhe 0 m mit berücksichtigt. Zwischen Kultur 23d und dem südwestlich anschließenden Altholz liegt ein Weg.

angelegt wurden, sind schon auf der Freifläche nur 30—50% der Kiefer lebend geblieben. In der Nähe des Altholzes nimmt die Zahl der Lebenden rasch ab und sinkt schon 10 m davon bei der Hälfte der Kulturen auf unter 10% (d. h. in jeder Riese steht nur alle 5 m eine Kiefer). Außerdem sind die Kiefern dicht am Altholz (auf 5—10 m Entfernung) nur $^1/_2$—$^1/_3$ so hoch wie auf der Freifläche. Bei der Hälfte der gemessenen Kulturen bleibt nur ein schmaler Rand so stark in der Höhe zurück, bei der Hälfte aber ein 15 und mehr Meter breiter Streifen.

Die Kiefernkulturen auf den Quadersandsteinböden leiden weniger unter dem Seitendruck als auf dem Granit. Vor allem fehlt ein derart starkes Absterben der Jungkiefern. Auch hier ist die Zahl der Lücken meist auf einem 5—15 m breiten Randstreifen am Altholz erheblich größer als auf der Freifläche, doch sind selbst dicht am Rand 40—60%, weiter draußen sogar 70—100% der ursprünglichen Pflanzenzahl erhalten geblieben.

Digitized by Google

Weiter als 10 bis 15 m vom Altholz ist die Zahl der Lücken nicht mehr größer als auf der Freifläche. Auf diesen Böden sind also die Altholzränder nicht vernichtet wie auf dem Granit. Nur Abteilung 69 (Tafel 1) auf frischem, graswüchsigem Lehmboden ist ebenso schlecht wie die Kulturen auf Granit.

Auch das Höhenwachstum wird durch den Altholzdruck auf den Quadersandböden viel weniger und vor allem auf kürzere Entfernung geschädigt als auf dem Granit. Schon dicht am Rande sind die Kiefern meist nur um 20 bis 30%, nur in wenigen Fällen um 50% niedriger als auf der Freifläche (auf Granit dagegen um 50—70%); schon 10 m vom alten Holz aber ist meist fast die volle Höhe erreicht.

Innerhalb der Sandsteinböden unterscheiden sich die lehmigen Böden des Labiatusquaders, welche die ebenen Hochflächen bedecken, und die trockenen, groben Sande des Brogniartiiquaders an den Hängen, und zwar werden die trockenen Sande durch Seitendruck meist schwerer betroffen; vor allem sind hier die Kulturen im Schatten lückiger, sie bleiben aber auch meist etwas stärker in der Höhe zurück.

Zur Ergänzung wurden auf den besseren Böden mehrere nach verschiedenen Himmelsrichtungen freigestellte Altholzränder auf das Vorhandensein von Anflug abgegangen (in den anschließenden Kulturen wurden keine Untersuchungen über den Anflug angestellt):

Im Innern der Bestände findet sich fast nur Tannenanflug, Kiefer und Fichte beschränken sich meist nur auf den Außensaum, manchmal auch auf einen etwa 2—5 m breiten Innensaum. Die Fichte geht meist etwas weiter ins Bestandsinnere. Anflugkiefern fehlen fast vollständig auf den Nordrändern und den nördlich geschützten Buchten, sondern treten weit überwiegend an den nach Süden freien sonnigen Altholzrändern auf. Sie dringen auch in lückigen Beständen fast nirgends ins Bestandsinnere ein.

Die Kiefer zeigt in Markersbach auch sonst große Empfindlichkeit gegen jede starke Beschattung. So sind in einer stark mit Birke überstellten 5jährigen Kiefernsaat (Abt. 83) nur 30% der normalen Kiefernzahl lebend und diese fast alle schüttekrank, während an birkenfreien Flecken derselben Kultur 78% der Kiefern leben. Ähnlich schadet oft auch beigemischte Lärche und überwucherndes Gras.

Trotz der vorbildlichen Ausführung und Pflege der Kiefernkulturen in Markersbach hat also dort die seitliche Beschattung der Kiefer sehr schweren Schaden verursacht.

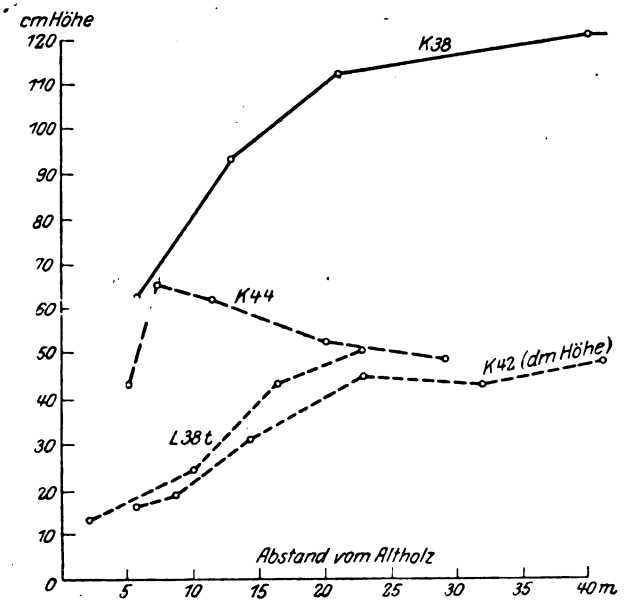
Diese Ergebnisse sind zunächst nur örtlich. Um zu einem allgemeineren Schlusse zu kommen, dienen die 30 weiteren Versuchsflächen in den verschiedensten Teilen von Sachsen und außerhalb.

Ich versuchte, den Einfluß des Klimas auf den Seitendruck durch Vergleiche von verschiedenen Höhenlagen zu ermitteln. Für die Fichte

Digitized by Google

hatten umfassende Messungen ergeben, daß sie in den niedrigen Landesteilen für Seitenschutz sehr dankbar ist, im oberen Erzgebirge aber teilweise unter Seitendruck leidet. Hieraus war für die viel lichtbedürftigere Kiefer zu schließen, daß bei dieser in den höheren Lagen die Druckschäden zunehmen.

Abb. 3. Mittlere Höhen von Kiefernkulturen in verschiedenen Entfernungen vom südwestlich bezw. südlich anschließenden Altholz.



Gneisböden des Oberen Erzgebirges (Forstämter Kriegwald [K] und Lauter [L]).

Bei den Kulturen von Lauter und von Kriegwald 42 und 44 sind die Lücken als Höhe 0 m bei der Höhenberechnung mit berücksichtigt, bei Kriegwald 38 nicht.

In der Kultur Kriegwald 42 bedeuten die Höhenzahlen nicht, wie bei den anderen Kulturen cm, sondern dm.

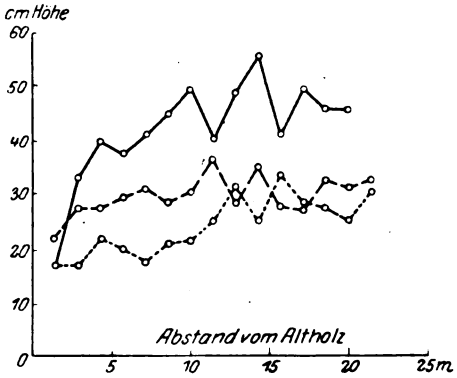
In den Versuchsflächen im oberen Erzgebirge (Kriegwald, Lauter) versagt der dicht am Altholz liegende Rand im Höhenwachstum vollständig (nur $^1/_5$—$^1/_2$ der Höhe der Freifläche), er bleibt bis über 20 m vom Altholz noch um 15—30% zurück (mit einer Ausnahme). Auch die Pflanzenzahl ist in einem breiten Randstreifen sehr verringert. Diese Einzelmessungen bestätigen die obige Vermutung; die Kiefer ist aber in diesen schneegefährdeten Hochlagen zu selten angebaut worden, um aus diesen Einzelbeobachtungen bestimmte Schlüsse zu ziehen.

In den tieferen Teilen von Sachsen ist die Kiefer besonders auf den Sandböden der Lausitz und der Quadersandsteingebiete angebaut, außerdem auf den Lehm- und Tonböden bei Leipzig und Dresden (Fischbach).

Digitized by Google

Für die schweren Böden gaben die dankenswerten Beobachtungen und Messungen (acht Flächen) von Forstmeister Thiermann (Naunhof), Mehner (Zwenkau, Naunhof) und Täger (Seidewitz) übereinstimmend ein äußerst ungünstiges Bild. Forstmeister Täger schreibt: „Der ungünstige Einfluß der Althölzer auf den anstoßenden Rand der Kiefernkulturen ist hier ganz unverkennbar, nicht nur am Nordsaum, sondern auch am Ostsaum. Das langsame Wachstum der jungen Kiefern macht sich hier auch bei Naturverjüngungen und Untersaaten bemerkbar. Im Verhältnis zum Ge-

Abb. 4. Mittlere Höhen einer Kiefernkultur (Pflanzung von 1922) in verschiedener Entfernung vom Altholz, das im Norden, Süden und Westen anschließt.



Schwere Böden des Niederlands (Forstamt Seidewitz, Abt. 5).

——— = Südrand der Kultur (Schattenrand), frischer sandiger Lehm,
- - - - - = Nordrand der Kultur (Sonnenrand), lehmiger trockner Sand,
— — — — = Westrand der Kultur, sandiger, ziemlich frischer Lehm.

deihen der Freikulturen ist die Entwicklung der jungen Pflanzen sehr gering." Forstmeister Thiermann: „Etwa 20 bis 80 m breite Streifen längs der Althölzer weisen in Kiefernkulturen Mängel von 60—99% auf. Die Ursache ist meist der furchtbare Adlerfarn, der vom Altholz ausgeht, wo sich der Adlerfarn am wohlsten fühlt. Daneben gibt es allerdings Kiefernjungorte, die längs des Altholzes so dicht und gut stehen, daß man keinen nennenswerten Druck fühlt." Besonders auffällige Unterschiede ergaben Triebmessungen von Forstmeister Mehner, Naunhof, in solchen Kiefernkulturen, die zum Teil an ein Altholz angrenzten, zum Teil aber durch Feldränder usw. von Jugend an frei erwachsen waren. Hier bleiben die beschatteten Teile noch 15 m vom Altholz um 30 bis 50% hinter den freien Teilen zurück.[1]) Zweifellos liegt auf den schweren Böden die Schuld der Mißerfolge im Zusammenwirken von Schatten, Adlerfarn, Seegras und Schütte, deren durch-

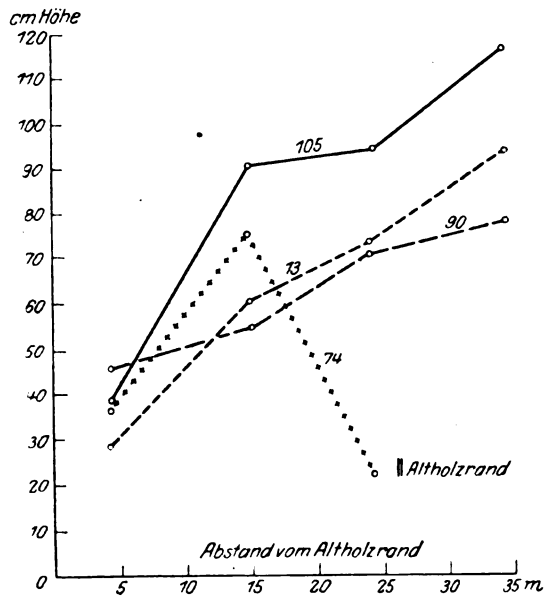
[1]) Die Zahl der Messungen in den einzelnen Streifen ist zu klein, um eine kurvenmäßige Darstellung zu gestatten.

Digitized by Google

greifende Bekämpfung übermäßige Kosten verschlingen würde. Dazu kommt noch das Auffrieren der Jungkiefern auf den vernaßten Tonböden und der Verbiß von Reh und Kaninchen, welchem die Kiefer im Schatten langsamer als auf der Freifläche entwachsen kann.

Als Beispiel für Sandböden habe ich schon 1924 (17) vier von Oberförster Weidner aufgenommene Kulturen aus dem Forstamt Dresden mitgeteilt. Eine Ergänzung geben folgende Aufnahmen von Forstmeister Melzer aus Halbendorf (Lausitzer Sandheide). [1])

Abb. 5. Mittlere Höhen von Kiefernkulturen in verschiedenen Entfernungen von südwestlich bezw. südlich anschließendem Altholz.



Diluvialland der Lausitz (Forstamt Halbendorf).

Die Kultur 74 ist ein 30 m breiter Durchhieb an einer Schneise. Auch am äußeren Rande der Kultur, der außerdem als Schneisenwand verhagert ist, schließt in 4,5 m Entfernung nordöstlich ein Altholz an. Die Wirkung von Verhagerung und Seitendruck ist in der gemessenen Randreihe sehr deutlich zu spüren.

In beiden Revieren war in keiner Fläche eine Förderung des Wachstums durch den Seitenschutz festzustellen. Überall bleibt der unmittelbar an das Altholz anschließende Streifen (5—8 m breit) im Wachstum zurück. Auch auf 10—15 m Entfernung ist bei der Mehrzahl der Kulturen das Höhenwachstum noch 15—30% geringer als auf der Freifläche. Die Zahl der

[1]) Zwei der Kulturen, in denen nach Angabe von Herrn Forstmeister Melzer Bodenunterschiede innerhalb der Probeflächen das Bild verwischen, sind weggelassen.

Digitized by Google

lebenden Kiefern in den verschiedenen Entfernungen vom alten Holz ist etwa gleich.

Es ergibt sich also wie in Markersbach auch im Sächsischen Niederlande ein grundsätzlicher Unterschied zwischen Sandböden und Tonböden.

Außerhalb von Sachsen habe ich die Frage vor allem in der Umgebung von Bärenthoren und Frankfurt a. O. bearbeitet. In den Nachbarrevieren von Bärenthoren (Serno, Grimme, Krakau) wurden zwar nur vier Kulturen gemessen, zur Ergänzung aber viele Kulturen und Dickungen auf das Vorhandensein von Seitendruck geprüft. Ein solcher war in stärkerem Umfange nur in denjenigen Teilen von Krakau zu finden, die durch übermäßige Streunutzung ausgesogen waren. Doch beschränkt sich auch hier der Schaden meist auf einen schmalen Streifen. In den besser gepflegten Gebieten, die denselben Boden wie Bärenthoren haben, tritt auch auf der Kahlschlagfläche dasselbe hohe Schattenerträgnis der Jungkiefer wie in den Schirmverjüngungen von Bärenthoren hervor, besonders auffällig in den schmalen Durchhieben in Grimme (etwa 15jährig), die trotz voller Beschattung von Süden doch fast keinen Seitendruck zeigen. Auch in den übrigen gemessenen Kulturen bleibt nur ein ganz schmaler Randstreifen (5—8 m breit) um 15—30% hinter der Freikultur zurück, weiter hinausreichende Schäden sind selten.

Über meine zahlreichen Aufnahmen in den Lückenhieben von Eberswalde habe ich schon 1925 (18) ausführlich berichtet. Diese und ebenso die Frankfurter Messungen bestätigen die oben mitgeteilten sächsischen Aufnahmen, insbesondere auch bezüglich der verschiedenen Art und Stärke der Schäden auf den verschiedenen Bodenarten.

C. Ergebnis:

Nach den oben mitgeteilten Urteilen von anderer Seite und nach unseren Messungen **fördert im Untersuchungsgebiet im allgemeinen bei der Kiefer seitliche Beschattung der Kulturen das Wachstum und den Kulturerfolg nicht, vielmehr waren in vielen Fällen durch die seitliche Beschattung schwere, teilweise dauernde Schäden** verursacht. Ein überlegenes Wachstum des beschatteten Randstreifens ergab sich in keiner einzigen der 50 gemessenen Kulturen. In fast allen versagt ein 3—8 m breiter Rand vollständig, oft aber geht die Schädigung auf 15 und mehr Meter hinaus. Weitaus am stärksten sind Schäden bei Anhieb von Norden oder Nordosten, also bei Absperrung der Sonne, während bei Anhieb aus anderen Richtungen meist nur der Bereich des Traufs und der Wurzelkonkurrenz geschädigt wird. Auf trockenen, wenig graswüchsigen Böden beschränkt sich der Schaden des Seitendrucks auf ein Zurückbleiben der beschatteten Kiefern im Wachstum, und zwar um 25 oder mehr Prozent (untersucht ist nur das Höhenwachstum). Auf anderen Standorten, vor allem auf frischen graswüchsigen Böden, sterben schon in den ersten Jahren viele, bisweilen die meisten der beschatteten Kiefern ab.

Digitized by Google

Hiernach wirkt die seitliche Beschattung in unserem Klima auf die Kiefer gerade umgekehrt wie auf die Fichte. Ich habe hierauf schon 1923 (14, S. 107) hingewiesen. Die Ursache liegt wahrscheinlich darin, daß einerseits die Kiefer weniger als die Fichte unter den Gefahren der Freifläche leidet, daß andererseits aber der Licht- und Wärmemangel des Schattenstreifens und die stärkere Graskonkurrenz im Seitenschatten ihr viel schädlicher sind als der Fichte, ganz abgesehen von der Verstärkung der Schüttegefahr.

Die sächsischen Kiefernkulturen schließen sich dank der vorzüglichen Anbaumethoden (Hackstreifen oder Pflugdämme mit wenigstens 10 000 kräftigen Kiefern je Hektar) schon nach 4—8 Jahren und decken den Boden. Durch die gute Bodenbearbeitung, die zum Teil durch späteres Behacken unterstützt wird, werden Humus und Mineralboden auch auf der Freifläche in den ersten Jahren gegen schädliche Einwirkungen von Sonne und Wind geschützt. Der rasche Schluß der Kulturen verhindert spätere Rückschläge, wie sie bei der Fichte so häufig als Wuchsstörungen nach bestem Jugendwachstum in Erscheinung treten (14, S. 107). Außerdem scheint die Kiefer gegen Humusverschlechterung weniger empfindlich zu sein als die Fichte. Bei schlechter Bodenpflege, vor allem bei vollständigem Humusmangel (starke Streunutzung) wird allerdings auch die Kiefer wie die Fichte auf der Freifläche von sehr schweren Wuchsstörungen betroffen. Dies zeigen vor allem manche Bauernwälder der Lausitz und streugenützte Kieferngebiete von Nordbayern. Doch scheint auch schmale Schlagführung diese Rückschläge bei der Kiefer nicht zu verhindern. Die gut angelegten Kiefernkulturen leiden also unter den Schäden großer Freiflächen viel weniger als standortsgleiche Fichtenkulturen.

Andererseits aber wirkt die seitliche Beschattung, die in den tieferen Teilen von Sachsen die junge Fichte sichtlich fördert, auf die junge Kiefer im Gegenteil schädlich ein, sei es direkt durch Mangel an Licht und Wärme, sei es durch Folgeerscheinungen (Verstärkung der Graskonkurrenz und Schütte). Infolge der physiologischen Unterschiede von Fichte und Kiefer verwandelt sich also der günstige Einfluß des Seitenschutzes auf die Fichte, bei der Kiefer meist in das Gegenteil.

Über die Ursachen der verschiedenen Stärke der Seitendruckschäden auf den verschiedenen Standorten habe ich schon 1925 (17) (Lückenhieb von Eberswalde) gesprochen: Gras und Schütte auf den guten Böden, Wassermangel und Wurzelkonkurrenz auf armen Sandböden, Fehlen beider Exteme auf mittleren Böden, auf denen dann die Kiefer Schatten erträgt. Es drängt sich mir aber immer stärker das Gefühl auf, daß der Mangel an Luft, Licht, Wärme im Seitenschatten, die „Kellerluft des Nordrandes" auch unmittelbar die Wuchsenergie und Widerstandsfähigkeit der Kiefer gegen viele Jugendgefahren sehr vermindert, während bei der Fichte, die aus dem kühleren Gebirge stammt und deshalb an geringere Wärme angepaßt ist, solche Mangelerscheinungen im gleichen Klima sich noch nicht zeigen. Ein tieferes Ein-

Digitized by Google

dringen in diese physiologischen Zusammenhänge wird erst eine eingehende botanische Untersuchung erreichen können.

Für die Hiebsrichtung ergeben die vorstehenden Messungen und Erfahrungen übereinstimmend, daß auf den meisten Standorten der Anhieb von Norden, der heute auch für die Kiefer viel empfohlen wird, nicht die erhofften Vorteile, vielmehr schwere, bisweilen vernichtende Schäden gebracht hat, vor allem bei schmalen Schlägen und langen Schlagpausen. An den sonnigen Rändern (Osten oder Süden) aber haben sich so starke, weit hinausreichende Seitendruckschäden nicht gezeigt.

In ähnlicher Weise wie der Schattenrand der Kultur bleibt auf vielen Standorten auch ein 3—8 m breiter Streifen am andern Rande der Kultur zurück, vor allem bei langsamer Aneinanderreihung der Schläge. Die Schuld liegt augenscheinlich von allem darin, daß dieser Streifen schon vor dem Kahlschlag (damals Randstreifen des Altholzes an der nächstälteren Kultur) durch die seitliche Freistellung verhagert, vergrast oder ausgedörrt war. Wir sehen ja dasselbe auch heute an den seitlich belichteten Altholzrändern, am wenigsten am Nordrand (nur diffuses Licht, keine unmittelbare Besonnung). Bei Schlagbreiten von 20 m nimmt dieser rückliegende „Hagerstreifen" allein 20—40% der ganzen Kulturfläche ein, so daß sich als Enderfolg das von Münch (S. 337) geschilderte Bild ergibt: in der Mitte der Kultur ein schmaler wüchsiger Streifen, der auf beiden Seiten (am Altholz und an der älteren Kultur) von lückigen und schlechtwüchsigen Streifen eingesäumt wird. Da die Breite der geschädigten Randstreifen unabhängig von der Schlagbreite ist, nimmt der nicht geschädigte Mittelstreifen bei steigender Schlagbreite immer größere Teile der Gesamtfläche ein.

Die Bedeutung und die Folgerungen der vorstehenden Untersuchung für die Praxis liegen auf der Hand: Bei der z. Zt. in Sachsen üblichen Aneinanderreihung von 20 bis 30 m breiten Schlägen mit 4—5jährigen Schlagpausen hat bei Kiefernanbau auf vielen Standorten die Hälfte, zum Teil aber die ganze Kulturfläche unter schädlichen Einwirkungen des Seitendruckes zu leiden. Auf denjenigen Standorten, auf denen der Schaden nur in einem Zurückbleiben des Wachstums besteht, wird sich wohl der Schaden später wieder ganz oder doch fast ganz ausgleichen. Hier kann man daher unter Umständen aus Gründen der Bodenpflege bei den Schmalschlägen bleiben, muß aber dann durch rechtzeitiges Weiterschlagen ein allzu starkes Verkümmern der Randstreifen vermeiden. Auf den graswüchsigen Böden aber muß man nach den übereinstimmenden Urteilen und Messungen damit rechnen, daß schon nach wenigen Jahren ein sehr großer Teil der Kiefern auf den beschatteten Rändern durch Gras und Schütte abstirbt, und daß damit der Kulturerfolg schwer gefährdet wird. Hier bleibt also nur die Wahl, entweder so breite Schläge zu führen, daß der Kulturerfolg auch bei Anbau der Kiefer gesichert wird, oder aber bei Beibehaltung der Schmalschläge an Stelle der Kiefer andere Holzarten mit größerem Schattenerträgnis anzubauen.

Digitized by Google

Meines Erachtens ist das große Lichtbedürfnis der jungen Kiefer im allgemeinen — mit Ausnahme weniger besonders günstiger Standorte — in unserem Klima eine so hervorstechende Eigenschaft derselben, daß die Wirtschaft diesem Bedürfnis in weitestem Umfange Rechnung tragen und entgegenstehende Bedenken auf andere Weise befriedigen muß. Ich komme daher für die Kiefernwirtschaft im vollen Gegensatz zur Fichtenwirtschaft zu denselben Forderungen wie Pfeil, Martin, Zeising und Putscher: Zu Kahlschlagbreiten von 40—70 m mit mäßigen Pausen zwischen den einzelnen Schlägen, bei Naturverjüngung rasche Lichtung und Räumung über dem Anflug. Den Riesenkahlschlag der alten Periodenwirtschaft lehne ich ebenfalls wie Martin und Zeising ab, da hier das Risiko eines etwaigen Mißerfolges (durch Schütte usw.) zu groß wäre. Sobald sich freilich die Wirtschaft entschließt, den Schutz des Bodens gegen Sonne und Wind nicht mehr dem Seitenschatten des Nachbarbestandes anzuvertrauen, muß sie, wie ich schon (1924, S. 61, 63) betont habe, durch andere Mittel, vor allem beste Anbaumethoden und systematische Bodenpflege dafür sorgen, daß auch auf diesen 40—70 m breiten Schlägen der Humus und der Mineralboden gegen schädliche Einwirkungen von Wind und Sonne geschützt bleibt, und daß die Kulturen möglichst rasch den Boden wieder decken. Die Wege hierzu haben uns gerade in letzter Zeit Männer wie Harter, von Keudell, Spitzenberg, Hilf, von Schulenburg in vorbildlicher Weise gewiesen. Die wissenschaftliche Untersuchung, welche dieser Verfahren auf den einzelnen Standorten den besten Dauererfolg gewährleisten, ist eine der wichtigsten Aufgaben der heutigen Waldbauforschung im Kiefernwald. Gerade die neueste Arbeit von Wittich über Hohenlübbichow hat ja klar gezeigt, daß auch in der Bodenbearbeituug die verschiedenen Standorte sehr verschieden behandelt werden müssen.

„Wir wollen den **zu großen,** der Sonne und Luft zu sehr ausgesetzten Schlägen auf trockenem Boden auch nicht das Wort reden, aber gewiß sind sie für die Kiefer zuletzt weniger verderblich, als schmale Schlagstreifen. Das Bessere bleibt übrigens immer die goldene Mittelstraße" (Pfeil, 1847).

Um Mißverständnisse von vornherein auszuschließen, sei endlich noch ausdrücklich betont, daß zu der Frage Kahlschlag oder Vorverjüngung in der vorliegenden Arbeit keine Stellung genommen ist.

Literaturverzeichnis.

1. Düesberg, Der Wald als Erzieher. 1910.
2. Haack, Der Schüttepilz der Kiefer. Z. f. F. u. J. 1911.
3. Hollweg, Kulissenverjüngung im Kiefernwalde. Z. f. F. u. J. 1901.
4. Martin, Die Folgerungen der Bodenreinertragstheorie III. 1896.
5. Münch, Welche Bedeutung hat die Kenntnis der Pflanzenkrankheiten für die forstliche Praxis? Pfälz. f. V. 1913.

Digitized by Google

5a. Pfeil, Große und kleine Schläge in Bezug auf Verdämmung der Schlagränder. Krit. Bl. 1847.

6. Rebel, Waldbauliches aus Bayern I. 1922.

7. v. Schulenburg, Sächsischer Forstverein 1924.

8. Trebeljahr, Versuche mit dem Wagnerschen Blendersaumschlag. Silva 1917.

9. v. Varendorff, Nochmals zur Kiefernschütte. F. Z. Bl. 1904.

10. v. Varendorff, Welchen Vorteil gewährt die jährliche Aneinanderreihung der Schläge beim Kiefernkahlschlagbetriebe. Z. f. F. u. J. 1904.

11. Wagner, Der Blendersaumschlag und sein System. 1923.

12. Weinkauff, Zeitgemäße Kiefernkulturen auf Kiefernstandorten. Z. f. F. u. J. 1907.

13. Wiebecke, Der Dauerwald. 1923.

14. Wiedemann, Zuwachsrückgang und Wuchsstockungen der Fichte. 1. Aufl. 1923.

15. Wiedemann, Bericht über die Untersuchungen im Markersbacher Revier. Nicht öff. 1924.

16. Wiedemann, Fichtenwachstum und Humuszustand. Arbeiten der Biologischen Reichsanstalt f. L. u. F. 1924.

17. Wiedemann-Gärtner, Die Harterschen Pflugdammkulturen. Z. f. F. u. J. 1924.

18. Wiedemann, Die praktischen Erfolge des Kiefernbauerwaldes. 1925.

19. Zeising, Form, Größe und Aneinanderreihung der Kahlschläge in Kiefernwäldern. Märk. F. V. 1899.

Ueber gemeinwirtschaftliche Ziele der Staatsforstwirtschaft.

Von Landforstmeister **Goesch**-Schwerin.

Auch in der Forstwirtschaft offenbart sich die Richtigkeit der bedauerlichen Tatsache, daß der Deutsche aus der Geschichte nichts lernt. Nachdem wir den uns aufgezwungenen Entscheidungskrieg um unsere Weltgeltung im wesentlichen wegen der Erschöpfung an Rohstoffen, die der umstürzlerischen Propaganda den Nährboden schuf, verloren haben und in der Nachkriegszeit alle Leiden eines ungenügend mit Rohstoffen versorgten Volkes bis auf die Neige ausgekostet haben, nachdem jetzt, wo wir an Wiederaufbau unserer Wirtschaft denken, von dem richtigen Einsatz unserer uns noch verbliebenen Rohstoffe alles abhängt, erleben wir in der forstlichen Presse den unerfreulichen Streit um die geldwirtschaftliche Orientierung und Extensivierung der Staatsforstwirtschaft. Ersterer eröffnen sich bei einer rücksichtslosen Ausnutzung des vorhandenen Rohstoffmangels allerdings ungeahnte Perspektiven. Wohin die Reise geht, zeigt Österreich mit der geplanten Kommerzialisierung seiner Staatsforste. Die Extensivierung der Forstwirtschaft paßt auf die gegenwärtige Zeit wie die Faust aufs Auge, aber die schon endlos lange Reihe der verpaßten Gelegenheiten soll offenbar nochmals wieder um eine neue vermehrt werden.

Veranlaßt ist die ganze Fehde durch die Vorgänge in Preußen, das seine Altholzvorräte aus statischen Erwägungen heraus in die große Konkursmasse mit hineinzuwerfen sich anschickte in dem Augenblick, wo noch der un-

Digitized by Google

glückliche Krieg nicht liquidiert ist, die Tributzahlungen an unsere Feinde nicht feststehen und der Franzose deutsche Waldungen plündert. Hätte Preußen das Opfer seiner Althölzer in aller Stille und aus der festgegründeten Überzeugung heraus vorgenommen, daß der Moment des Einsatzes dieser letzten Reserve zum Wiederaufbau der zusammengebrochenen Wirtschaft oder zur Stütze unserer Währung nötig war, so könnte man hiergegen nicht viel einwenden, obwohl der gewählte Moment verfrüht erschien, denn „man soll nicht leichtfertig von Wiederaufbau reden, solange man noch immer tiefer sinkt" (Tirpitz). Aber derartige Entschlüsse sind Führerentschlüsse, wie der Einsatz der letzten Reserve in offener Feldschlacht, und über ihre Richtigkeit entscheidet letzten Endes ausschließlich der Erfolg. Ebensowenig waren Einwendungen möglich, wenn die geplanten Umtriebsverkürzungen als technische Umtriebszeiten aus dem Bedürfnis der Volkswirtschaft heraus erforderlich oder geboten waren. Eine mathematische Begründung in diesem Augenblick war aber weder der Gesamtlage angemessen, noch beim Fehlen aller Unterlagen überhaupt möglich.

Eine Auseinandersetzung über die praktische Anwendbarkeit der Faustmannschen Formel im gegenwärtigen Augenblick, wo wir mit negativen Bodenerwartungswerten rechnen müssen, erscheint überflüssig. Dagegen dürfen einige andere vom Landforstmeister Trebeljahr vorgetragene Punkte nicht unwidersprochen bleiben.

Herr Trebeljahr sucht die Richtigkeit der bekannten goldenen Worte von Hagen-Donner dadurch zu entkräften, daß er auf die Domänenverwaltung exemplifiziert und behauptet, daß den Domänenpächtern keine Vorschriften darüber gemacht würden, wie sie zu wirtschaften und welche Früchte sie zu bauen hätten. Diese Ausführungen werden selbstverständlich der Wirklichkeit in Preußen entsprechen. Vorbildlich ist eine derartige Domänenverwaltung aber nicht, und ebensowenig ist sie allgemein üblich. Die mecklenburgische Domänenverwaltung bewirtschaftet ihren umfänglichen Besitz nach anderen Gesichtspunkten und schreibt ihren Pächtern die innezuhaltende Fruchtfolge, die aufzuwendende Düngung und den zu haltenden Mindestviehbestand vor. Sie sucht ferner einen festen Stamm alteingesessener Pächterfamilien zu erhalten und steht einer einseitigen Geldwirtschaft, die erfahrungsmäßig zu einer Ausschlachtung der Domänen führt, ablehnend gegenüber. Nach dem hier vorliegenden Aktenmaterial ist dieser Standpunkt auch früher in der Preußischen Domänenverwaltung vertreten worden.

Das Bestreben, durch Erleichterung des Steuerdruckes und Verwendung der nach Abholzung der Althölzer flüssig werdenden Gelder zu laufenden Ausgaben die Wirtschaft zu stützen, ist sicher anzuerkennen. Aber welches Loch soll denn mit den Erträgnissen aus der Forstwirtschaft gestopft werden? Diesem Gedanken liegt, namentlich wenn man sich die Zahlen des letzten preußischen Haushaltsplanes vergegenwärtigt (Überschuß aus der Forstwirt-

Digitized by Google

schaft ca. 50 Millionen; ungedeckter Unterschuß des Haushaltsplans 450 Millionen), eine Überschätzung der Rolle zugrunde, welche die Forsteinnahmen im Haushalt des Staates spielen. Durch die Verwendung von Kapitalvermögen des Staates zur laufenden Unterstützung der Wirtschaft kann doch auch günstigstenfalls nur eine Scheinblüte gezüchtet werden. Nach Aufzehrung der Vermögensbestände muß dann die Ernüchterung erfolgen, die wir heute in Sachsen erleben. Außerdem ist noch folgendes zu bedenken: Wir sind unseren Feinden tributpflichtig, und die gegenwärtige Zeit ist die Probe auf das Exempel unserer Leistungsfähigkeit. Die Aufzehrung unserer Vermögensbestände zur Bestreitung der laufenden Ausgaben muß bei unserem Gegner falsche Vorstellungen über unsere Leistungsfähigkeit hervorrufen.

Doch diese Zeilen gelten nicht den preußischen Zuständen, sondern den Ausführungen des Herrn Prof. Dr. Liesmann im Märzheft der Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen. Hier werden „Redensarten, wie von Gesamtinteressen, gesellschaftlichem Nutzen usw.", mit Mißtrauen bedacht, Sozialbegriffe als logische Unklarheiten bezeichnet, das gemeinwirtschaftliche Prinzip in der Staatsforstwirtschaft überhaupt verworfen und den Forstwirten der Rat gegeben, die Sorge für die allgemeinen und kulturellen Aufgaben des Waldes ruhig dem Staate und der Wirtschafts- und Kulturpolitik zu überlassen.

Einen großen Teil der gegen diese Behauptungen zu erhebenden Einwände hat Oberförster Dr. Lemmel in seinen trefflichen Ausführungen im Februarheft derselben Zeitung vorweggenommen. Einiges bleibt jedoch noch zu sagen.

Ich bezweifle zunächst, daß eine Staatsforstverwaltung, die nach den Liesmannschen Ratschlägen wirtschaftet, die ihr anvertrauten Staatsforsten ohne schwere Einbußen aus dem heutigen Chaos retten wird. Dazu gehört ein klares festfundamentiertes Programm. Ohne ein solches steht eine Staatsforstverwaltung, die sich treiben läßt, dem Ansturm von allen Seiten gegenüber hilflos da. Wir waren 1918 von der Stufe des Wirtschaftswaldes auf den Versorgungswald zurückgeworfen. Weiß Prof. Liesmann, wie tatsächlich in den letzten Jahren in vielen Staatsforstwirtschaften gewirtschaftet ist? Das Streben nach höchstem Reinertrag trat doch gegenüber den unzähligen Bedürfnissen der Volkswirtschaft beinahe zurück. Die Abweichungen vom privatwirtschaftlichen Prinzip erschöpften sich nicht in einigen Metern Brennholz für die Notleidenden und in der Ausscheidung einiger Parks in der Nähe der Städte. Vielmehr sah doch die Sache so aus, daß die Abnutzungssätze keine Rolle mehr spielten und gehauen wurde, bis der Bedarf der Bevölkerung gedeckt war, die Aushaltung von Nutzholz vielfach unterblieb und die Preise durch Beschränkung des Bieterkreises und andere Maßnahmen künstlich niedrig gehalten wurden. Es wird noch geraume Zeit dauern, bis überall normale Zustände wieder Platz gegriffen haben.

Digitized by Google

Die Staatsforstverwaltung kann auch aus dem Grunde die Fürsorge für die allgemeinen und kulturellen Aufgaben des Waldes nicht anderen Organen überlassen, weil ihr die Oberaufsicht über die Wirtschaft in den Privatforsten gesetzlich übertragen ist bezw. übertragen werden sollte, wo es noch nicht geschehen ist. Nimmt man allerdings gemeinwirtschaftliche Aufgaben der Forstverwaltung in Abrede, dann entfällt eine Veranlassung zur Aufsicht über den Privatwald überhaupt. Der Staat, welcher seine eigene Forstwirtschaft lediglich unter dem Gesichtswinkel der höchsten Verzinsung betreibt, ist nicht berechtigt, vom Privatwaldbesitz Opfer im Allgemeininteresse zu fordern.

Tatsächlich nimmt auch Endres als Bodenreinerträgler folgerichtig den Standpunkt ein, daß außer der Wiederaufforstung abgetriebener Blößen dem Privatwaldbesitz keine Verpflichtungen aufzuerlegen sind. Aber der Staat, der heute den Waldausschlachtungen ruhig zusieht, handelt zweifellos nicht im Interesse seiner Bewohner. Wie wohltuend ein Waldschutzgesetz wirkt, das den Besitzern größerer Privatforsten nachhaltige Wirtschaft vorschreibt, zeigt sich in Mecklenburg, wo seit Erlaß eines solchen Gesetzes die überhand nehmenden Waldausschlachtungen plötzlich aufhörten. Will also die Leitung der Staatsforstverwaltung ihrer ihr gesetzlich zugewiesenen Aufgabe gewachsen sein, so hat sie nach einem klaren Programm zu handeln, wie weit sie den Privatwald zur Erfüllung allgemeiner und kultureller Aufgaben heranziehen will.

Die Bodenreinertragslehre ist, vom wissenschaftlichen Standpunkt des Herrn Prof. Liefmann aus gesehen, eine fertige Wirtschaft, die Waldreinertragslehre nicht, da sie in der Technik stecken geblieben ist. Wie sieht die Sache in der Praxis aus? Sehen wir uns einmal die Ausführungen eines hervoragenden Vertreters der Waldreinertragslehre genauer an. Ich zitiere wörtlich Bentheim: „Von der größten Bedeutung für unsere gesamte Volkswirtschaft und vor allem für unser heimisches Forstwesen ist die Frage: Verwerten wir den jährlichen Holzertrag des deutschen Waldes so, daß dabei das Gesamtinteresse der deutschen Volkswirtschaft in vollkommenster Weise gewahrt wird?" Der praktische Unterschied zwischen Wald- und Bodenreinertragslehre besteht also in diesem Zusammenhang darin, daß die erstere den Holzeinschlag den Interessen der Volkswirtschaft entsprechend verwertet, während die letztere ihn an den Meistbietenden verkauft.

Liefmann wirft Borggreve und den sonstigen Vertretern des gemeinwirtschaftlichen Prinzips logische Unklarheiten vor. Unklarheit ist wohl das letzte, was man einem klaren und scharfen Denker wie Borggreve zum Vorwurfe machen kann. Worin soll diese Unklarheit bestehen? Etwa in der Behauptung von der Existenz eines gemeinwirtschaftlichen Prinzips überhaupt? Das gemeinwirtschaftliche Prinzip als Korrektiv des privatwirtschaftlichen ist bekanntlich von Adolf Wagner vertreten. Oder besteht die Unklarheit in der Zielsetzung Borggreves? Es gibt wohl

Digitized by Google

kaum etwas klareres als die Ausführungen Borggreves über die Ziele der Forstwirtschaft in seiner Forstabschätzung. Geradezu von klassischer Klarheit sind die Ausführungen Graners: „Die gemeinwirtschaftlichen Rücksichten sind doppelter Art: Es sind Rücksichten auf die Interessen der Gesamtheit gegenüber den individuellen und solche auf die Interessen der Zukunft gegenüber denjenigen der Gegenwart. Aus dem ersteren Gechtspunkte ergibt sich unter anderem die Forderung, bei der Bewirtschaftung der Staatsforste auf die Befriedigung des Bedarfs der Industrie und auf die Erwerbsgelegenheit der arbeitenden Bevölkerung innerhalb zulässiger Grenzen Bedacht zu nehmen. Die Rücksicht auf die künftige Generation aber erfordert die ungeschmälerte Erhaltung des im Walde niedergelegten Grundstockskapitals in einem Umfange, bei welchem der Bezug der größtmöglichen jährlichen Waldrente gesichert erscheint. Es widerstreitet den Grundsätzen einer gesunden Finanzwirtschaft, den auf der Grundlage unsicherer Faktoren berechneten sog. Vorratsüberschuß zu nutzen und hierdurch die wirkliche Waldrente zugunsten einer künstlich berechneten Bodenrente dauernd zu schmälern. Hiermit soll nicht gesagt sein, daß nicht auch der Staatsforstbetrieb unter dem allgemeinen Gesetze der Wirtschaftlichkeit stünde und nicht auch seinerseits genötigt wäre, Erträge und Kosten gegen einander abzuwägen. Nur dürfen die fiskalischen Gesichtspunkte nicht einseitig in den Vordergrund treten, sondern müssen sich stets mit gemeinwirtschaftlichen Rücksichten durchdringen. Für den Betrieb der Forstwirtschaft durch den Staat wird hiernach der Grundsatz der Nachhaltigkeit stets die oberste Richtschnur bleiben müssen. Der nachhaltige Betrieb allein bietet hinreichende Gewähr für die so wünschenswerte Stetigkeit des Angebotes und für die dauernde und gleichmäßige Befriedigung des Bedarfs; er erscheint zugleich als die unentbehrliche Grundlage für eine auf die Dauer berechnete Einrichtung der Verwaltung, wie für eine sich in geordneten Bahnen bewegende Etatswirtschaft."

Wie sieht es demgegenüber mit der Klarheit der Bodenreinertragslehre aus?

Ist ihre Fundamentierung unbedingt sicher? Einer ihrer hervoragendsten Vertreter, Martin, sagt, er habe die Reinertragslehre als Axiom aufgefaßt, weil Grund und Boden dem Menschen nur in beschränkter Ausdehnung zur Verfügung stehen. Aus diesem Grunde werde die Reinertragslehre dauernde Geltung behalten. Hat demgegenüber nicht Kordvahr Recht, der behauptet, daß aus demselben Grunde der Boden zur Gütererzeugung bis zum äußersten ausgenutzt werden müsse? Werden bei zunehmender Übervölkerung die Menschen nicht gezwungen sein, die Getreide- und Holzerzeugung auf das höchste zu steigern, auch wenn eine Verzinsung der Erzeugungskosten zum landesüblichen Zinsfuße nicht mehr stattfindet?

Was heißt „angemessene" Verzinsung? Wieviele Auslegungsmöglichkeiten bietet der Begriff „angemessen"? Ist bei dem heutigen landesüblichen

Digitized by Google

Zinsfuße eine derartige Forderung überhaupt erfüllbar? Ist es klar und zielstrebig, trotz dieser unerfüllbaren Voraussetzung weiter zu wirtschaften?

Oder lassen wir Endres reden: „Privatwirtschaft bedeutet nicht ein rücksichtsloses finanzielles Herrschaftsrecht, sondern die Hochhaltung der Wirtschaftlichkeit im Rahmen der Volkswirtschaft. Auch der Wald ist ein Gut, das außer den regelmäßigen Bedürfnissen der Volkswirtschaft auch außergewöhnliche nach Möglichkeit zu befriedigen hat." Also doch Konzessionen aller Art an die Volkswirtschaft. Ist diese Definition der Privatwirtschaft klar? Klingen diese Ausführungen nicht an die goldenen Worte Hagen-Donners an?

Ist die Zurechnungslehre der Bodenreinertragsschule klar?

Klar ist doch wohl nur das Streben nach dem größten Geldgewinn. Aber aufbauende Kraft hat die Bodenreinertragslehre bisher nicht bewiesen. Die heute von der Staatsforstverwaltung in den Vordergrund zu stellenden gemeinwirtschaftlichen Ziele lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

1. Der Forst- und Domänenbesitz bildet das Rückgrat des Staates. Auf ihm beruht seine Kreditfähigkeit. Dies Rückgrat ist tunlichst stark zu erhalten.
2. Ein Wiederaufbau unserer Wirtschaft ist nur möglich bei dauernder engster Fühlungnahme der Forstwirtschaft mit allen Zweigen der heimischen Volkswirtschaft, insbesondere der holzverarbeitenden Industrie. Die Wirtschaftlichkeit ist zu wahren, soweit dies mit den Interessen der Volkswirtschaft vereinbar ist.
3. Stetigkeit und Nachhaltigkeit bleiben oberste Richtschnur für den Staatsforstbetrieb. Sofern zur Linderung volkswirtschaftlicher Notstände Eingriffe in das Vorratskapital unvermeidlich sind, ist auf baldigste Wiedereinsparungen Bedacht zu nehmen.
4. Steigerung der Derbholzerzeugung im Interesse tunlichster Herstellung einer aktiven Handelsbilanz. Die von der Forstwirtschaft zu bringenden Opfer sind abzuwägen gegen die Vorteile, die der Volkswirtschaft aus einer verringerten Holzeinfuhr entstehen.

Den Forderungen zu 1 und 3 wird sich jeder verständige Finanzminister auch in heutiger Zeit anschließen, wie die Erfahrung gezeigt hat.

Die Forderung zu 2 wird sich im parlamentarischen System gewaltsam durchsetzen, wo ihr nicht entsprochen wird. Die Staatsforstverwaltung wird sogar, wie die Erfahrung zeigt, dauernd gegen Übertreibungen in dieser Richtung gegen willfährige Volksvertretungen kämpfen müssen und gezwungen sein, im besonderen bei der Verwertung der Forstprodukte die Wirtschaftlichkeit zu wahren.

Liefmann sagt, wenn der Staat wirtschaftet, so tut er das in derselben Weise, wie der Private. Hiermit kann man sich einverstanden erklären, wenn er die Fideikommißwaldbesitzer, nicht den Waldausschlächter

Digitized by Google

bezielt. So wie ein Fideikommiß wolle ja auch Hagen-Donner die Staatsforsten behandelt wissen. Der Fideikommißbesitzer befriedigt zunächst die mannigfachen Bedürfnisse seiner Gutswirtschaft und der Gutsbewohner. Den überschießenden Teil seines Einschlages verkauft er tunlichst seinem langjährigen Abnehmer und nicht dem höchstbietenden Schieber. Die Liefmannsche Behauptung: „die Rentabilität ist das einzige Kriterium für die Produktivität" ist doch wohl nur so zu verstehen, daß Liefmann den Gedanken der Produktivität ad absurdum führen will. Andernfalls ergäbe sich folgendes Bild: Nach der Börsenzeitung zahlt die höchsten Dividenden: Nobel Dynamit, Stralsunder Spielkarten. Man braucht diesen Gedanken wohl nicht weiter auszuspinnen.

Um zum Schluß zu kommen: Die bisherigen Zielsetzungen der Forstwirtschaft sind, wenn sie auch nicht in die Wirtschaftstheorie Liefmanns passen, weder unklar, noch unlogisch. Wenn Liefmann Recht hat, daß alles, was man bisher unter dem gemeinwirtschaftlichen Prinzip verstand, in das Gebiet der Wirtschaftspolitik zu verweisen ist, so fehlt es uns eben an einem zeitgemäßen Ausbau dieser Wissenschaft.

Es ist ein Verhängnis, daß die deutsche Forstwirtschaft in kritischen Lagen außerhalb ihrer Reihen an der Nationalökonomie keine Stütze findet. Nach dem Zusammenbruch im Anfang des vorigen Jahrhunderts forderte man die Veräußerung des Staatswaldbesitzes. Heute droht die Auspowerung der Staatsforsten. Damals wendete Hartigs überragende Persönlichkeit das Unheil ab und bewies damit, daß Männer die Geschichte machen. Auch die Männer, denen heute die Aufgabe zuteil geworden ist, die Staatsforsten durch die kritischen Zeiten der Gegenwart hindurchzuretten, werden später die Verantwortung vor der Geschichte zu tragen haben. Mögen sie dieser Verantwortung stets bewußt sein.

Kiefernkahlschlagtechnik und „Waldwesen".

Von Mecklenburg-Strel. Forstmeister **v. Arnswaldt**, Mirow.

„Nackt, traurig, wie eine Wunde klagt der Boden zum Himmel. — Aber schon sorgt die Kanzlei für seine Blöße."
Francé, Ewiger Wald.

Dauerwald-Dämmerung!

Aber trotz Salzburger Tagung und Professor Wiedemanns Schriften wird der moderne denkende Forstmann den alten Kahlschlag für die Kiefer auf dem ariden Sande Ostelbiens nicht gutheißen!

Wer gleich mir auf großen Flächen reiner Kiefer wirtschaftet, welche keine Buchenbeimischung kennen, aber nach der Höhenbonität großenteils der II. Klasse zugehören, kann über die eine Tatsache nicht hinweggehen: Unsere Kahlschlagkulturen stocken vom 5.—15. Jahre so sehr im Wuchse, daß sie der letzten Höhenbonität entsprechen, daß sie gewiß nichts Besseres darstellen als

Digitized by Google

die Bärenthorener Dauerwaldkiefern dort, wo sie am schlimmsten unter Überschirmung leiden.

Gewiß, die Störung der Harmonie der Lebensgemeinschaft im Walde, des „Waldwesens" durch den Kahlschlag können die besseren Böden (Cajanders (4) Myrtillustype und darüber) so ertragen, daß die Schädigungen bei oberflächlicher Betrachtung nicht sichtbar sind — bei unseren armen Kiefernböden werden sie augenfällig: Ein Kahlschlag brachte Kiefern von $1^1/_2$ fm, welche mit 40—50 M. je Festmeter bezahlt wurden. Nach wenigen Jahren trägt er eine wuchsstockende Kultur mit Jahrestrieben von 5—8 cm! Der Anblick solcher „Kiefernsteppe" ist trostlos!

Der Schlag wurde abgeräumt, das Reisig verbrannt. Im Herbst nach dem Hieb wurde die Bodenarbeit fertiggestellt, die schwache Humusdecke abgeplaggt und auf „Bänken" aufgeschichtet. Im noch schwach mit Humus gemischten Keimbett gedeiht zuerst die Saatpflanze und schickt ihre Wurzeln nach der Stickstoffquelle der Humusbänke [(2) S. 21] (Chemotropismus). Unter Einwirkung der Sonne und der Bodenvegetation auf dem Kahlschlag hat eine lebhafte Nitrifikation des Humusstickstoffs hier eingesetzt. Die junge Kiefer gedeiht ein paar Jahre gut. Inzwischen verändert sich der Kahlschlagboden: Auf den Saatstreifen sinkt die Luftkapazität des Mineralbodens, seine physikalischen Eigenschaften verschlechtern sich. Die Humusbänke erhitzen sich im Trockenklima, der Humus verkohlt, die Bakterien sterben. [(2) S. 17.] Die Humuszersetzung hört auf, und die Stickstoffquelle versiegt. Die jungen Kiefern stocken im Wuchs [(2) S. 36, Fußnote]. Der größte Teil der Wurzeln stirbt an den Spitzen im Trockentorf, der kleinere Teil lebt im verdichteten Mineralboden und kann die Verluste des ersten Teils nicht ausgleichen.

Das vom Altbestand angesammelte Humuskapital wirkt jetzt schädlich statt nützlich. — Tot, mit Algen und Flechten überzogen, fast unbenetzbar liegen die Trockentorfbänke zwischen kümmernden Kiefernreihen!

Wenn heute der Kahlschlag ein notwendiges Übel bleibt — Welcher Landwirt bracht Sandboden? — müssen wir seine Technik verbessern!

Professor Wiedemann sagt ungefähr [(1) S. 9]: „Alle Dauerwaldgedanken sind schon dagewesen. Neu und gut ist nur die Reisigdeckung". Wann während des Bestandeslebens haben wir die Möglichkeit, erheblich mit Reisig zu decken? Zweimal: Zum ersten Mal bei den Pflegehieben in der Jugend, das andere Mal bei der Endnutzung. Diese letzte Möglichkeit ist bisher nicht oder nur unvollkommen ausgenutzt worden. Das Reisig wurde mit großen Kosten vernichtet. Moderne Forstwirte (auch Bärenthoren) schichteten nach dem Hieb in größeren Abständen ca. 2 m breite Reisigwälle auf. Unter dieser Maßnahme leidet aber die geschlossene Begründung der Kultur und die astreine Entwicklung der Jungkiefer an diesen Streifen.

Ist es nicht möglich, auf dem Kiefernkahlschlag die Trockentorfdecke [(2) S. 33]: das „Leichentuch des Waldwesens" durch eine gleichmäßige

Digitized by Google

Reisigdecke zu ersetzen, unter der ein dauernd aktivierter Humus geschützt liegt? Es muß ein Weg gefunden werden, der sofort Besserung bringt, wenn er auch noch nicht das ideale Heilmittel selber ist, er soll eine Übergangswirtschaft sein. Das Reisig muß auf dem Kahlschlag bleiben, ohne daß Holzrente und Kulturkosten unwirtschaftlich beeinflußt werden.

Kann man nicht die Kulturarbeiten im Herbst des Hiebsjahres im stehenden Bestande ausführen und im Frühjahr die Saat- oder Pflanzstreifen nach der Holzabfuhr aufräumen und kultivieren, wobei mit allem Schlagabraum auch das Reisig die Balken günstig bedeckt?

So geschieht es hier wie vielleicht schon manchen Orts. Die Erfolge scheinen die geringen Schwierigkeiten in den Schatten zu drängen.

Wir führen also die Bodenarbeiten im Herbst vor dem Hiebe im stehenden Bestande aus. Über diesen fertigen Bodenarbeiten wird im Winter der Schlag gehauen und dafür gesorgt, daß die Abfuhr bis Mitte März beendet ist. Die Abfuhr zerstört scheinbar die ganze Ordnung der Streifenkultur, aber gleich darauf erscheinen Frauen mit Forken und Harken. Zuerst forken sie das während des Winters von Holzsammlern durchgesuchte und kurzgebrochene Reisig auf die Bänke und klappen in die Furche zurückgefallene Humusplaggen um. Dann harken sie die Saatstreifen, entfernen Nadeln und kleine Reisigstücke und unterbrechen dabei die Kapillarität der obersten Bodenschicht. Nun läuft ungehindert die Säemaschine.

Das hier seit zwei Jahren angewandte Verfahren ist auf folgende Vorteile und Gefahren hin zu untersuchen:

1. Vorteile:

a) Kulturkosten: Die Bodenarbeit im stehenden reinen Kiefernbestande ist nicht teurer als auf dem geräumten Kahlschlag. Die Abräumung des Schlages (Zusammenbringen und Verbrennen des Reisigs) fällt fort. An die Stelle tritt die beschriebene Aufräumung der Kulturstreifen. Diese Aufräumung beansprucht $^1/_2$ bis höchstens $^2/_3$ der früher nötigen Schlagräumungskosten. Während bei der alten Schlagräumung wegen der sehr verschiedenen Verhältnisse nur schwer ein Akkordlohn festzusetzen war, ist dies beim Aufräumen der Furchen leicht möglich. Die Kontrolle der Arbeitsausführung ist gegeben (lfdm. saubere Streifen).

Man ist neuerdings dazu übergegangen, die Rohhumusbänke mit Grubbern zu bearbeiten und hofft bei dieser Durchlüftung den Humus zu aktivieren. Diese und andere fragwürdigen Pflegekosten (3) in wuchsstockenden Kulturen (Anbau von bodenpflegenden Gewächsen) [(2) S. 27] könnten vielleicht gespart werden.

b) Bodenpflege: Die Vorteile der Reisigdeckung sind aus der modernen Literatur bekannt. Ihr Ziel ist hier: Verhinderung der Vertorfung, Erhaltung der Salpeterbildung in den Humusbänken [(1) S. 49, 51,

Digitized by Google

(2) S. 4, 35]. Verbesserung des Humus selbst durch Zugabe von Holz (vergl. Prof. Hesselmann, Nachteile des reinen Nadelhumus [(2) S. 38, 59] „Bakterienherde"). Verhinderung allzugroßer Azidität. Vergl. Wiedemanns Untersuchungen der Bärenthorener Kahlschläge [(1) S. 48, 53]. Erhaltung der physikalischen Gesundheit der obersten Mineralbodenschicht durch Verstärkung der Humusdecke bei deren Gesunderhaltung. Ich halte die Speicherung des (gesunden) Humus im ausgesprochen ariden Kiefernwald des Ostens für erstrebenswert, die andern Orts zu verwerfen ist (Erdmann). Vergl. auch (1) S. 167. Vergl. Wiedemanns Urteil über Reisigdeckung und Stickstoffgehalt [(1) S. 52]. Günstiger Einfluß auf die im Trockengebiet so wichtige Wasserwirtschaft. Verhinderung der Verdunstung usw. Die hohen Reisigbänke schaffen noch mehr als die normale Plaggkultur eine rauhe Bodenoberfläche, welche gegen Sonne und Wind (Verhagerung) schützt. Hier wird die gesamte Schlagfläche gepflegt. Früher wurden normalerweise nur die Saatstreifen gepflegt. Eventuell erhöht sich die Pflege dieser Streifen durch die Infektion mit nitrifizierendem Boden von den Humusbänken aus [(1) S. 49]. Schließlich setzt die Bodenpflege ein Jahr früher ein. Wenn hier und später der Gewinn eines Jahres angerechnet wird, so gehe ich von der Voraussetzung aus, daß dieser Gewinn auf unseren trockenen Sandböden nicht anders möglich ist. Die sonst mögliche Ausführung aller Bodenarbeit im Spätwinter oder Frühjahr nach der Abfuhr des Schlages ist hier nicht angebracht. Der Boden darf dann nicht mehr gerührt werden, Saaten würden in trockenen Frühjahren versagen.

c) Zuwachs: Wir gewinnen ein Jahr Zuwachs durch frühere Kultivierung s. o. Wir gewinnen Zuwachs durch Verhinderung der Wuchsstockungen s. o. und darüber hinaus durch Bodenpflege.

2. Gefahren:

a) Die Erschwerung der Holzabfuhr bedeutet einen Nachteil. Bei stärkerer Humusdecke werden die Plaggbänke so hoch, daß ein senkrecht zu ihnen fahrender Langholzwagen stoßweise fortbewegt wird. Besonders bei Frost werden Pferde und Achsen strapaziert. Es besteht hier zweifellos die Gefahr, daß der Holzkäufer dies in seinen Preis einkalkuliert. Oben wurde deshalb schon gesagt, daß dies Verfahren in der Hauptsache für die ärmsten Böden in Frage kommt. Hier, wo die Humusdecke immer gering ist, bleibt die Erschwerung der Abfuhr erfahrungsmäßig ohne Bedeutung und die Hilfe durch Anwendung der Methode ist hier am notwendigsten. Auf besseren Böden, im Mischwald macht übrigens auch die Unterbringung des sperrigen Laubholzreisigs auf den Balken Schwierigkeiten.

Der Abfuhrgefahr wäre sonst durch Verfeinerung der Methode auf zwei Wegen zu begegnen, die hier neuerdings beschritten werden:

1. Grubbern der Hiebsfläche längere Zeit vor dem Einschlag. Die so gefährliche Narbe wird zerrissen, feste Plaggenbänke können bei der Ausführung der

Digitized by Google

Streifen im Herbst vor dem Hieb nicht mehr entstehen. Außerdem wird der Humus besser durch Mischung verwertet. Dies Verfahren bedeutet allerdings eine Intensivierung (Verteuerung) des Betriebes.

2. Anfertigung von Übersandungsstreifen. — Vergl. Wiedemann (2) S. 33. — Nur die unzersetzte Narbe wird mit der Plagghacke flach fortgenommen. Es entstehen also nur ganz geringe Bänke. Der Humus auf den Streifen wird sodann aus Löchern auf den Balken ca. 2 cm hoch übersandet. Die Löcher werden mit dem Material der Bänke gefüllt, welche damit zum Teil ganz verschwinden. Dies Verfahren bezweckt möglichste Humusspeicherung (s. o.). Übersandungsstreifen werden nicht teuerer als flach gelockerte Plaggstreifen.

Daß solche Kulturen gelingen müssen, beweisen mir zwei Beispiele: Einmal Saaten auf Stocklöchern. Die Umgebung der Stocklöcher bleibt nach dem Zufüllen der Löcher übersandeter gewachsener Waldboden. Hier stehen die jungen Pflanzen am besten! Das zweite Beispiel sind Aufforstungsflächen auf früher bewaldeten Sanddünen. Es handelt sich um eine Abholzung aus dem Jahre 1916/17 für den Militärflugplatz Mirow. Der Vertrag von Versailles vernichtete auch diese Gründung und das Dünengelände wurde ab 1923 wieder aufgeforstet. Inzwischen waren von den Dünenbergen aus große Flächen mit Sand überweht, der Waldhumus war also mit Sand gedeckt worden. Die Kulturen von 1923 stehen selten üppig! Als Nachteil ist die Notwendigkeit der Handarbeit zu erwähnen. Vorteil: Stärkste Ausnutzung des Humuskapitals, vollständige und gesunde Bedeckung des Kahlschlages an Stelle des „Leichentuches". Im übrigen sollen die Streifen nach Möglichkeit in der Abfuhrrichtung verlaufen.

b) Wo die Forstarbeiter es gewohnt sind, das Brennholz auf Karren aus dem Schlage zu rücken, tritt eine Erschwerung des Holzrückens ein, da die Streifen das Karren oft verbieten. Schwierigkeiten ergeben sich in dieser Richtung nur im Großkahlschlag, der bei normaler Wirtschaft zu verwerfen ist.

c) Zu bedenken ist die Ungeziefergefahr. Eine Mäusevermehrung ist hier nicht beobachtet. Sie wäre auch für eine Kiefernkultur bedeutungslos. Rüsselkäfer finden im schnell austrocknenden dünnen Reisig keine Brut- oder Fraßstätte. Dickeres Reisig muß schon aus Platzmangel entfernt werden (Holzsammler). Der Maikäfer wird die reisiggedeckte Fläche eher meiden wie aufsuchen. Gefahren liegen hier also nicht vor.

d) Eine Beschädigung der jungen Kulturen durch einfallende Reisigbänke ist nicht beobachtet worden. Überwehen einzelner Zweige über die Sämlinge hat sich im trockenen Sommer 1925 als günstig erwiesen.

e) Schädliche Sonnenreflexe vom trockenen Reisig wurden auch im trockenen Sommer 1925 nicht beobachtet.

Digitized by Google

Wenn wir Vorteile und Gefahren der Methode zusammenfassend einander gegenüberstellen, so ergibt es sich, daß der Kulturkostenersparnis, der Bodenpflege für die nahe und spätere Zukunft, dem Zuwachsgewinn, 1 Jahr Bodenrente und schnellerer Wuchs nur entgegentritt die Erschwerung der Holzabfuhr auf humusreichen und damit im trockenen Osten kräftigen Böden, wo die hauptsächlich zu bekämpfenden Wuchsstockungen höchstens geringfügig auftreten. Im übrigen ist das Verfahren in dieser Richtung ausbaufähig (s. o.).

Bei der Gesamtbeurteilung ist noch zu sagen, daß das „Waldwesen" auf diesem verbesserten Kiefernkahlschlag keinesfalls voll gerettet wird: nicht überall liegt Reisig, eine teilweise Vertorfung wird auch so nicht zu verhindern sein, die Erhaltung des Edaphons bleibt unvollkommen.

Der Kiefernkahlschlag bleibt eine unschöne Disharmonie: nicht nur für den Naturschwärmer sondern auch für den nüchternen Wirtschafter.

Der Gedanken Ziel war: Ersatz des Trockentorfleichentuches auf dem Kiefernkahlschlag, Verhüllung seiner häßlichen Blöße! Unsere Jungkiefer soll Salpeternahrung erhalten und frohwüchsig sein.

Zwei Jahre forstliche Praxis bedeuten nichts. So ist diese Anregung nur eine Frage an die forstliche Wirtschaft und Wissenschaft, ob wir auf diesem Wege einen kurzen Schritt vorwärts kommen, im Geiste der Möllerschen Dauerwaldidee, wenn auch weit vom Ziel entfernt!

Literatur-Hinweise.

1. Die praktischen Erfolge des Kiefernd auerwaldes. Prof. Dr. E. Wiedemann. Vieweg & Sohn. Braunschweig 1925.
2. Fichtenwachstum und Humuszustand. Dr. E. Wiedemann. Parey-Berlin 1924.
3. Über Nitratbildung im Waldboden. v. Falckenstein. International. Mitt. f. Bodenkunde 1913.
4. Über Waldtypen. I, II. Cajander. Acta forest fennica. 1909, 1923.

Einige Bemerkungen zur Frage der Wirtschaftlichkeit in privat- und volkswirtschaftlicher Hinsicht.

Von Prof. Dr. Robert Liefmann.

I.

Einige neuere Äußerungen des forstlichen Schrifttums, auf die ich von Anhängern meiner Wirtschaftstheorie aufmerksam gemacht wurde, veranlassen mich, noch einmal zu den schon früher von mir behandelten Streitfragen der Forstwirtschaftslehre das Wort zu ergreifen.[1]) Denn ich sehe, daß meine Lehren noch immer in wesentlichen Punkten mißverstanden werden, aber daß

[1]) Vergl. meine Aufsätze „Nationalökonomie und Waldwertrechnung" in der A. F. J. Z. Juni 1924, „Zur Produktivitätstheorie" in dieser Zeitschrift, Dezember 1924, und „Volks-, Privat- und Forstwirtschaftslehre in ihren Beziehungen", ebenda, März 1925.

Digitized by Google

auch unabhängig von ihnen althergebrachte Irrtümer über die forstliche Ertragsfeststellung, die allerdings erst durch meine Theorie als solche klar werden, noch immer vorgetragen werden. Da nun ohne die Bekämpfung dieser Irrtümer ein Fortschritt in bezug auf die forstliche Bilanzierung nicht möglich und der alte Streit über Waldwertrechnung nicht zu entscheiden ist, soll auf diese Fragen hier nochmals in Kürze eingegangen werden.

Dabei möchte ich anknüpfen an den letzten Aufsatz von Prof. Dr. Lemmel „Ökonomische Streitfragen der Forstwissenschaft" im Dezemberheft 1925 dieser Zeitschrift. Schon den Untertitel, den er dem Aufsatz gibt: „Abwehr der Angriffe des Professors Dr. Liefmann-Freiburg" kann ich nicht unwidersprochen lassen. Auch gegenüber Dr. Krieger hatte ich diese Methode schon zu rügen, sich selbst als Angegriffenen und als Unschuldslamm hinzustellen. Warum in aller Welt sollte ich Herrn Dr. Lemmel angreifen, von dessen Existenz ich auch heute noch nicht das geringste wüßte, wenn man mich nicht darauf aufmerksam gemacht hätte, daß er mich in seinem Aufsatz in dieser Zeitschrift 1922 mehrmals angegriffen habe. Wenn er es dabei unterließ, irgendeine Quelle zu zitieren, so darf er sich nicht wundern, wenn ich nicht weiß, welche meiner Publikationen er im Auge hatte. Jedenfalls kann Lemmel nicht leugnen, daß er schon bei der Abfassung seines ersten Aufsatzes meine „Grundsätze" gekannt hat. Die Art und Weise aber, wie er sie in seinen folgenden Aufsätzen in der A. F. J. Z. 1924, S. 239 ff. und in dieser Zeitschrift 1924, S. 477 ff. zitiert, muß ich nochmals schärfstens beanstanden. Ich kann es nicht als sachliche Polemik ansehen, wenn L. mir zweimal zum Vorwurf macht, daß ich von einer Reihe von Nationalökonomen behauptet hätte, daß sie eben Wirtschaftspolitiker seien. Nachdem nun L. diese Methode noch einmal wiederholt hat, muß ich doch den Lesern dieser Zeitschrift das Vergnügen machen, meine Ausführungen im Wortlaut zu zitieren (Grundsätze der Volkswirtschaftslehre, Band I, 1. Aufl., S. 12). Ich weise darauf hin, daß im Zusammenhang mit der Herrschaft der historischen Schule eine Vernachlässigung der Theorie und eine Vermischung von Wirtschaftstheorie und Wirtschaftspolitik getrieben wurde, was auch von vielen anderen schon betont wurde, und zu der bekannten von Max Weber, Sombart u. a. vertretenen Forderung einer werturteilsfreien Nationalökonomie geführt hat. In diesem Zusammenhang sage ich: „Diese unbewußte Vermischung von Wirtschaftstheorie und Wirtschaftspolitik findet sich bis in die neueste Zeit nicht etwa nur bei den Anhängern der historischen Schule, wo Brentano das klassische Beispiel bleiben wird, sondern auch bei den Theoretikern, bei Schäffle, A. Wagner usw." Und eine halbe Seite später heißt es: „. . . . aber es ist falsch, die zahlreichen Nationalökonomen, die sich um ökonomische Theorie gar nicht kümmerten, nun alle der historischen Schule zuzurechnen. Conrad, Cohn, Schönberg, Brentano, Schumacher, v. Schulze-Gaevernitz, Herkner,

Digitized by Google

Sering, Biermer und zahlreiche andere sind eben Wirtschaftspolitiker, die sich um die ökonomische Theorie sehr wenig kümmerten, sie bestenfalls durch wirtschaftsgeschichtliche Betrachtungen ersetzten" usw. Im Zusammenhang des Ganzen wirken diese Bemerkungen noch viel harmloser. Und dazu behauptet Lemmel jetzt, daß ich „nicht nur ihn, sondern auch die namhaftesten Nationalökonomen mit einer Handbewegung als Politiker abtue" (!), und daß seine ausführliche Kritik meiner Produktivitätstheorie dargelegt habe, daß ihre Resultate mich „nicht berechtigten, die geschichtliche Methode jener Autoren gering zu schätzen"! Was sind das für Unwahrheiten! Eine derartige Polemik ist geradezu unerhört. Und wenn ich sagte, daß Dr. Lemmel sie für vornehm zu halten scheine, habe ich mich noch sehr milde ausgedrückt. Wie schwach aber muß es mit den sachlichen Argumenten eines Autors stehen, der solche gar nicht zum Thema gehörigen Äußerungen heranzieht und sie nach seiner Art verwendet! In dieselbe Art von Polemik gehört die häßliche Denunziation S. 732 oben. Doch ich will sie nicht wiederholen; wer sich ein Urteil bilden will, mag sie dort nachlesen.

Auch muß ich dabei bleiben, daß es nach allgemeiner wissenschaftlicher Übung unangebracht ist, wenn Lemmel auch jetzt in seiner Erwiderung zur Charakteristik meiner Produktivitätstheorie die kurzen mündlichen Ausführungen darüber heranzieht, die ich bei einer Redezeit von 5 Minuten 1909 auf dem Kongreß des Vereins für Sozialpolitik in Wien gegeben habe, während in den von ihm zitierten „Grundsätzen" eine Darstellung der Theorie als Teil meines ganzen ökonomischen Systems gegeben ist. Er hat dies Verfahren natürlich zur Polemik nötig und redet sich damit heraus, daß ihm meine Auffassung aus jenen Verhandlungen „schon hinreichend bekannt war". Selbst wenn das zuträfe, entschuldigte es sein Verfahren nicht. Aber es liegt da eine gewaltige Selbstüberschätzung vor; auch jetzt noch hat er meine Theorie in den entscheidensten Punkten nicht verstanden. Das ergibt sich neben vielem, das ich übergehe, u. a. daraus, daß er zweimal in Sperrdruck erklärt (S. 733 u. 734): „Ich habe es ja gerade als Liefmanns Irrtum bezeichnet, daß er aus den Rentabilitätsverhältnissen auf den Volkswohlstand Schlüsse zieht." Das kann doch nur heißen, daß ich den Volkswohlstand habe feststellen wollen, während er von sich jetzt behauptet, daß er „die Wohlstandsförderung nicht materiell sondern rein formal aufgefaßt wissen will! Dabei schließt er sich aber der Auffassung Philippowichs an, dessen Hineintragen von Werturteilen in die Frage gerade den Anlaß zu den ganzen Verhandlungen gegeben hat. Dagegen habe gerade ich immer betont, daß die Theorie über den Grad des Volkswohlstandes nichts aussagen könne, sondern nur nach der Organisation des Tauschverkehrs frage, bei welcher die verhältnismäßig größte Bedarfsversorgung aller gewährleistet ist. Damit verneine ich nicht, wie Lemmel mir unterstellt (S. 736), daß es „von den privat-

Digitized by Google

wirtschaftlichen Interessen abweichende gemeinschaftliche Nutzen gebe". Ich habe doch selbst auf solche Kollektivbedürfnisse hingewiesen, aber „gesellschaftlich" im Sinne der ganzen Volksgemeinschaft ist in den allermeisten Fällen eine Phrase. Es handelt sich meist bei wirtschaftlichen Bedürfnissen um Interessen einzelner Gruppen, und auch wenn das nicht der Fall ist, geschieht ihre Geltendmachung nicht im Tauschverkehr, sondern durch Eingreifen des Staates in denselben, der sich solcher annimmt, durch die Wirtschaftspolitik. Das wirft man natürlich alles durcheinander, wenn man mit Lemmel, wobei er sich allerdings auf manche heute noch angesehene „Autoritäten" berufen kann, die „Sozialwirtschaft", Volkswirtschaft selbst für eine Wirtschaft hält. Er bestreitet dies allerdings, aber eine Begründung für seine Behauptung, es müsse die Fiktion, als sei sie eine einheitliche Wirtschaft, Platz greifen, läßt er vermissen. Ich glaube, diejenige Wirtschaftstheorie ist überlegen, die solche gefährlichen „Fiktionen" nicht gebraucht.

Dabei leistet sich Lemmel wieder eine Verdrehung. Ich hatte von den Anhängern der „Sozialwirtschaft" gesprochen, weil er diesen Ausdruck gebraucht hatte. Jetzt sagt er (S. 736): „Warum Liefmann übrigens Autoren, welche auch (von Lemmel gesperrt) sozialwirtschaftliche Vorgänge untersuchen, Anhänger der „Sozialwirtschaft" nennt, ist mir nicht klar; sachlich ist das jedenfalls nicht"! Also nicht einmal dieser Ausdruck ist ihm klar. Anhänger der „Sozialwirtschaft" sind diejenigen, die, wie so viele, die sog. Volkswirtschaft, richtiger den Tauschverkehr, selbst für eine Wirtschaft halten. Aber meint Lemmel, daß ich keine sozial-, volks- oder tauschwirtschaftlichen Vorgänge untersuche? Es scheint fast so, denn S. 737 spricht er davon, „Liefmann meint, daß die ökonomische Theorie mit der Erklärung der privat- oder geldwirtschaftlichen Vorgänge ihr Ende findet". Er scheint also privat- und geldwirtschaftlich gleichzusetzen! Die folgenden Ausführungen sind nun derart konfus, daß ich darauf verzichten muß, mich mit ihrem Autor weiter auseinander zu setzen. Das Verständnis für ökonomische Theorie läßt sich nun einmal nicht aus dem Ärmel schütteln, und so gehe ich hier nur auf einen Punkt noch ein, der außerhalb des wirtschaftstheoretischen Streites steht und bei dem die Unklarheit Lemmels ins hellste Licht tritt. Ich hatte näher ausgeführt, daß der Ausdruck „gesellschaftlicher Nutzen", der nach Lemmel Kriterium der Produktivität sein soll, eine bloße Phrase sei. Und nun erklärt Lemmel (S. 738) „daß sein Inhalt nicht durch die Theorie ermittelt, sondern durch die Bewertung der Gesellschaft, und zwar ihrer verfassungsmäßig berufenen Organe festgestellt wird". Er führt das aus: „Die Volksvertretung habe sich entschlossen, den wirtschaftlich leistungsfähigeren Forstbetrieben die gesetzliche Pflicht aufzuerlegen, in ihrer Wirtschaftsführung diesen Gemeininteressen gerecht zu werden." Ohne darauf näher einzugehen, daß hier doch nur die Interessen einzelner Bevölkerungsgruppen gegen-

Digitized by Google

einander abgewogen werden, handelt es sich hier doch offenbar um ein Eingreifen in die tauschwirtschaftlichen Verhältnisse, um eine Maßregel der Wirtschaftspolitik. Lemmel merkt gar nicht, daß, wenn so für alle Produkte verfahren würde — und die Holzbeschaffung ist doch nur ein Beispiel für einen „gesellschaftlichen Nutzen", während doch auch nach Lemmel der gesamte gesellschaftliche Nutzen, die Förderung der Volksgesamtheit die Aufgabe ist — die volkswirtschaftliche Produktivität ja eine Frage der sozialistischen Planwirtschaft wäre! Ich weiß nicht, ob Lemmel Sozialist ist, aber die Sozialisten werden ihm für diese Förderung ihrer Ideen dankbar sein. Was uns hier interessiert, ist, daß derselbe Lemmel glaubt, mit derartigen Erörterungen Theorie zu treiben und auf dem Boden einer werturteilsfreien Wissenschaft zu bleiben. „Meine Auffassung des Produktivitätsproblems sagt er S. 735, ging nicht darauf aus, eine Liste der Dinge aufzustellen, die einen gesellschaftlichen Nutzen bedeuten würden, sondern darauf, formal zu zeigen, wie der gesellschaftliche Nutzen, wie die Förderung des Volkswohlstandes erzielt wird." Eine größere Konfusion ist nicht denkbar. Wo hat Lemmel auch nur den geringsten Versuch gemacht zu zeigen, wie der gesellschaftliche Nutzen, die Förderung des Volkswohlstandes, erzielt wird? Zu sagen, die gesetzgebenden Gewalten entscheiden darüber, ist doch nicht Wirtschaftstheorie, keine Erklärung wirtschaftlicher Zusammenhänge. Lemmel hat theoretisch nichts weiter getan als meine Theorie: im Tauschverkehr werde relativ größte Bedarfsbefriedigung aller erzielt, wenn der Ausgleich der Grenzerträge gewahrt ist — das allein ist eine formale Theorie der Bedingungen größten Tauschverkehrs — mit unzureichenden Argumenten zu bekämpfen. Seine eigene Auffassung ist eine Vermischung von Wirtschaftstheorie und Politik, die diejenige der von mir „mit einer Handbewegung abgetanen Autoritäten" beträchtlich übertrifft. Doch genug. Alles, was ich in dem ersten Aufsatze über Dr. Lemmels Produktivitätstheorie gesagt habe, besteht durchaus zu recht, und er hat auch zumeist nicht einmal versucht, es zu widerlegen. Übrigens ist die Produktivitätstheorie für die Forstwirtschaftslehre ohne praktische Bedeutung. —

II.

Nur um der Sache willen sei noch kurz auf die von Lemmel angeregten forstwirtschaftlichen Fragen eingegangen. Denn ich bin zur Zeit durch ganz andere Arbeiten in Anspruch genommen, glaube auch, meinen Standpunkt in den beiden Aufsätzen dieser Zeitschrift genügend klar vertreten zu haben und kann für meine Theorie auf meine „Grundsätze" und die „Allgemeine Volkswirtschaftlehre" verweisen. Ich habe selbst genügend betont, daß ich weder ein forstwirtschaftlicher noch ein privatwirtschaftlicher Sachverständiger bin, daß aber meine allgemeine Wirtschaftstheorie Klarheit über die grundlegenden Streitfragen der Forstwirtschaftslehre bringen kann. Dieser Ansicht waren

Digitized by Google

auch praktische Forstleute, die meine Theorie kennen lernten: Glaser, Fieser, Katzer u. a., und ich bin erst durch sie veranlaßt worden, mich wieder mit den forstwirtschaftlichen Problemen zu beschäftigen, und dann durch den Herausgeber dieser Zeitschrift, die zusammenfassende Darstellung im März 1925 zu veröffentlichen. Daß meine Lehre wesentliche Anregungen gegeben hat, geht aus verschiedenen Aufsätzen der oben Genannten, ferner des Forstmeisters Eberbach und jetzt insbesondere des Oberregierungs- und Forstrats Dr. Frhr. v. Spiegel hervor. Des letzteren Aufsatz „Die Grundzüge der forstlichen Bilanzrechnung" im Oktoberheft dieser Zeitschrift scheint mir in ausgezeichneter Weise die forstwirtschaftlichen Streitfragen so zu klären, wie es sich vom Standpunkt meiner Wirtschaftstheorie aus ergibt. [1]) Damit glaube ich, die höhnische Anfrage Lemmels S. 741 beantwortet zu haben. Ich glaube, daß diese Herren, aber auch sehr viele andere, ohne weiteres in der Lage wären, im einzelnen nachzuweisen, was an Lemmels Argumenten gegen meine Ausführungen falsch ist. Ich muß mich hier auf einige Bemerkungen beschränken.

Zum großen Teil beruht seine Polemik auf der bekannten Methode, den Kritiker einer Lehre dadurch zu blamieren, daß man sich ihre Unklarheit zunutze macht und nach Belieben bald diese, bald jene Interpretation hervorholt. Muß ich wirklich noch nachweisen, daß führende Fachleute, Kordwahr, Emmelhainz u. a., noch neuestens für den „Umtrieb des höchsten Massenertrags" eingetreten sind? Muß ich noch einmal darauf hinweisen, daß diese und andere Waldreinerträgler als das forstliche Ziel möglichst große Mengen möglichst wertvollen Holzes bezeichnet haben? Muß ich nochmals zitieren, daß umgekehrt Landforstmeister Trebeljahr dies als „das ausgesprochene Wirtschaftsziel der Bodenreinertragslehre" reklamiert? Ist eine größere Konfusion über die Grundgedanken der beiden Richtungen und die forstlichen Wirtschaftsziele denkbar, als sie sich darin ausspricht, daß jeder von seinem Gegner behauptet, er sei eigentlich ein Anhänger seiner Richtung! Und das sind nur einige Beispiele, die ich, ein Außenstehender, zufällig gefunden habe! Spricht es nicht Bände, wenn Lemmel meiner Frage, was überhaupt „möglichst hohe Holzwerte" bedeuten soll, ausweicht und behauptet, daß dieser Ausdruck nicht mißverständlich sei, sich aber scheut, zu erklären, daß darunter möglichst hohe Holzpreise verstanden sei? Denn natürlich ist auch diese einzige Auslegung, die nicht mißverständlich ist, nicht richtig. [2])

[1]) Nicht ganz zustimmen kann ich den Ausführungen von Forstreferendar Kennel „Waldwirtschaft und Bodenreinertragslehre" in der A. F. J. Z. Doch handelt es sich, soweit sie überhaupt meine Theorie betreffen, z. T. um ungeschickte Formulierungen, an die wohl auch im wesentlichen die Einwände Prof. H. Webers, daselbst, anknüpfen.

[2]) Man sollte es allerdings nicht für möglich halten, daß noch im neuesten Heft der A. F. J. Z., Januar 1926, Oberforstrat Dr. Köhler-Stuttgart am Beginn seines

Digitized by Google

Ich muß die Erörterungen über die beiden forstwissenschaftlichen Richtungen den Forstwirten überlassen, nachdem ich die allgemein theoretischen Irrtümer, die beiden zugrunde liegen, gezeigt habe. Allmählich scheint ja doch meine Behauptung durchzudringen, daß für die Rentabilität der Forstwirtschaft nur der Geldreinertrag maßgebend ist. (Siehe die beiden Aufsätze von H. Weber und Forstmeister Eberbach in der A. F. J. Z. Juli 1925.) Aber über die Art, wie er festgestellt werden kann, bestehen noch die größten Unklarheiten, und hier möchte ich auf einiges eingehen.

Beginnen wir mit der Frage nach der Höhe der forstlichen Rentabilität ganz allgemein. Die Polemik gegen meinen Satz, daß das in früheren Jahrzehnten in der Forstwirtschaft angelegte Kapital im Verhältnis zu den heutigen Holzpreisen außerordentlich niedrig sei, daß also ein sehr großer Teil der Forstwirtschaften sehr hoch rentiere, ist bei Lemmel so gekünstelt, daß ich nicht darauf eingehe. Es ist doch auch logisch ganz klar, daß, wenn die Holzpreise im Durchschnitt jährlich um $1^1/_2$% steigen, wie Endres betont, vor sehr langer Zeit gekaufte Waldungen heute sehr hoch rentieren, da die laufenden Kosten, wenn sie auch gestiegen sind, doch keine sehr erhebliche Rolle spielen. Ich möchte betonen: Der Streit der verschiedenen Richtungen der forstlichen Erfolgsrechnung wird erst verschwinden, wenn alle Forstleute von der heute bei vielen fast zur fixen Idee gewordenen Anschauung loskommen, daß die Forstwirtschaft sehr niedrig rentiere. Auch schon von forstlicher Seite ist diese Auffassung bekämpft worden (Endres, Forstpolitik, S. 66, Waldwertrechnung S. 18/19). Von 1880—1910 sind die Nadelholzpreise im Durchschnitt 1,5% jährlich, also um 45% gestiegen. Der Reinertrag nach Endres' Berechnungen von 90 auf 140,68 M. Rentierte, was Endres zugrunde legt, eine Forstwirtschaft also 1880 mit 3%, so 1910 mit 4,4%. Endres berechnet eine solche von 4,68%, also mehr als den landesüblichen Zinsfuß. Aber die allermeisten Forsten sind nicht erst vor 30 bis 40 Jahren gekauft und die Wertsteigerung des Holzes datiert auch schon viel länger. Richtig ist es auch, wenn Endres darauf hinweist, daß, um einen Übergang von 80- zu 100jähriger Umtriebszeit lohnend erscheinen zu lassen, der Ertrag sich ungefähr verdoppeln müsse; denn die Wartezinsen für 20 Jahre machen ja nach dem landesüblichen Zinsfuß mit Zinseszinsen schon etwa 100% aus. Solche Wartezinsen sind natürlich dem Anlagekapital zuzuschlagen, niemals ist aber ein Gegenwartswert des Waldes zu berechnen, um die Erträge festzustellen.

Aufsatzes: „Über die Umtriebszeit in Hochwaldungen" schreiben kann: „Das allgemeine Wirtschaftsziel besteht in der nachhaltigen Erzeugung von möglichst viel hochwertigem Holz (!) bei verhältnismäßig geringstem Aufwand." Danach könnte man überall Nußbäume anpflanzen, wenn man nur glaubhaft macht, daß man sie möglichst billig gepflanzt hat. Wann wird man einsehen lernen, daß das Wirtschaftsziel niemals technisch, sondern bei einer Erwerbswirtschaft nur durch den Geldertrag bestimmt sein kann?

Digitized by Google

Es ist auch durchaus falsch, wenn Lemmel wieder behauptet (S. 742), daß „in der Forstwirtschaft die Rentabilität der einzelnen Wirtschaften sich in unvergleichlich engeren Grenzen hält als z. B. in der Industrie". Bei den meisten Industrien, ja, wohl bei allen, ist das Gegenteil der Fall. Denn in der Industrie gibt es keine Unternehmungen, deren Grundkapital viele Jahrzehnte lang unverändert bleibt. Dagegen ist der Unterschied in der Rentabilität vor kurzem gekaufter Waldungen und solcher, die seit vielen Jahrzehnten in der Hand desselben Besitzers sind — in beiden Fällen Nachhaltsbetrieb vorausgesetzt — größer als in jedem andern Erwerbszweig.

Wenn das noch verkannt wird, liegt das daran, daß immer noch der unmögliche Versuch gemacht wird, ein „heutiges Waldkapital„ zu berechnen und daran die Erträge festzustellen: eine Quadratur des Zirkels, die, wie ich in den früheren Aufsätzen schon betonte, den Zweck der Ertragsfeststellung und -vergleichung an einem Anlagekapital und den Zweck der Vermögenswertfeststellung verkennt. Noch neuestens finde ich in dem sonst viel Zutreffendes, auch in volkswirtschaftlicher Hinsicht, enthaltenden Aufsatz von Prof. H. Weber „Zur Frage des forstlichen Zinsfußes und der Rentabilität der Waldwirtschaft" in der A. F. J. Z., Juli 1925, den Satz: „Die Bodenreinertragslehre strebt möglichst hohe Verzinsung der im Walde festgelegten Kapitalwerte an, in der Erkenntnis, daß statisch richtig und einwandfrei nur die Betrachtungsweise ist, welche die im Betriebe investierten Kapitalien nach ihrem gegenwärtigen[1]) Werte in Beziehung setzt." Hier ist der Widerspruch in ein und demselben Satz mit Händen zu greifen: Die im Walde festgelegten Kapitalwerte sind doch nicht ihr gegenwertiger Wert (Vermögenswert), sondern das ursprüngliche Anlagekapital. Nur an ihm kann man doch die Erträge feststellen und solche verschiedener Jahre vergleichen. Es ist wirklich nötig, was ich schon mehrmals betonte, daß sich — ganz unabhängig von meiner Theorie — die Vertreter der Forstwirtschaftslehre etwas mehr mit der modernen Privatwirtschaftslehre beschäftigen, und es ist wirklich bedauerlich, daß solche Anschauungen grade noch in Freiburg vertreten werden können, wo auch einer der angesehensten Privatwirtschaftler wirkt.

Im letzten Grunde sind die hier zutage tretenden Irrtümer eine Folge falscher Anschauungen über die Ertragserzielung überhaupt, Verwechslung des wirtschaftlichen und technischen Kausalzusammenhangs, Zurechnungslehre usw., und solange sie herrscht, kann man den Problemen der Ertragsfeststellung nicht gerecht werden. Auch in dem Aufsatz von Weber finden sich wieder diese Irrtümer, als ob der Geldertrag, der, wie Weber als Anhänger der Bodenreinertragslehre erkennt, Ziel der Forstwirtschaft ist, aus den Produktionsmitteln ursächlich hervorgehe. „Man kann

[1]) Vom Vers. selbst unterstrichen!

Digitized by Google

einer Holzart keine bestimmte Verzinsung der im Betriebe steckenden Kapitalien aufzwingen, der Buche z. B. keine Verzinsung von 3 oder gar 4 %, die Buche tut es einfach nicht." Wie sich die Bewirtschaftung eines Buchenwaldes verzinst, richtiger gesagt, rentiert, hängt einzig davon ab, was er gekostet hat, und wenn gewiß auch andere Holzarten mit höherem Ertrage angebaut werden können, und man daher bei der Verjüngung besser zu solchen übergeht, so liegt doch in solchen Sätzen wie „Die Buche tut es einfach nicht", die falsche Vorstellung zugrunde, als ob die Buche den Ertrag produziere, d. h. die Verwechslung von technischem und wirtschaftlichem Ertrag.

Wie ungeheuer verbreitet diese Vorstellung noch ist, wie sie bei den meisten Wirtschaftstheoretikern noch als Dogma gilt, wie immer wieder die Begriffe „Rohertrag" und „Kosten" als Gütermengen aufgefaßt werden, dafür habe ich in den „Grundsätzen" und in neuerlichen Aufsätzen in „Schmollers Jahrbuch" und in der „Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft" zahlreiche Beispiele von den angesehensten Nationalökonomen, Lemmels Autoritäten, angeführt. Es ist daher durchaus falsch, wenn letzterer in seinem neuesten Aufsatze an verschiedenen Stellen so tut, als ob das in der Forstwirtschaft niemals übersehen worden wäre, daß man Rohertrag und Kosten nur als Geldsummen auffassen kann. Zur Illustration will ich aus dem Gebiete der Landwirtschaftslehre ein erheiterndes Beispiel aus der neuesten Zeit anführen. Von dem Herausgeber der „Zeitschrift für Schweizerische Statistik und Volkswirtschaft" war ich zu einer Äußerung über einen Aufsatz des schweizerischen Agrarpolitikers Prof. Dr. E. Laur aufgefordert, die mit einer Erwiderung des letzteren im 1. Heft des Jahrgangs 1925 erschienen ist. In dieser Erwiderung sagt Laur: „Daß ich Rohertrag als Geldsumme und als Produktenmenge verwechsle, wirft mir Liefmann zu Unrecht vor." Aber drei Zeilen später steht der amüsante Satz: „Er vergleiche einmal den Rohertrag eines Aufzuchtbetriebes mit dem Rohertrage eines Mastbetriebes, der Magerochsen zukauft, und er wird erkennen, daß man vom Erlös die zugekauften Magerochsen (!) abziehen muß, wenn man die Roherträge dieser beiden Betriebe vergleichen will. ." (Dann folgen weitere völlig unzutreffende Ausführungen, auf die ich aber nicht eingehen will.) Natürlich weiß Laur, daß man von Roherträgen keine Magerochsen abziehen kann, und Weber, daß Buchen keine Zinsen tragen. Aber daß selbst in der Polemik mit mir solche Verwechslungen und Verkennungen der ursächlichen Zusammenhänge vorkommen und die schlagendste Bestätigung meiner Behauptungen sind, beweist, wie tief eingewurzelt noch die Vorstellung ist, die ich in den „Grundsätzen" als Ertragsproduktivität bezeichnet habe und die die wirtschaftlichen Kausalzusammenhänge völlig verkennt.

Aber es lohnt sich, Prof. Laur noch weiter zu zitieren, denn seine Irrtümer sind ganz diejenigen der heutigen Forstwirtschaftslehre und beruhen auf den Grundirrtümern der bisherigen Wirtschaftstheorie über die Ertrags-

Digitized by Google

erzielung, deren Bekämpfung seit 20 Jahren den Hauptinhalt meiner theoretischen Arbeiten bildet.[1]) Laur erklärt in Fortsetzung seiner obigen Ausführungen: „Was soll die Landwirtschaft mit einer Wirtschaftslehre anfangen, die erklärt, die Unterscheidung von landwirtschaftlichen Arbeitseinkommen und Renteneinkommen ist unmöglich, und der Erlös aus dem Verkauf landwirtschaftlicher Produkte ist niemals Arbeits- sondern Besitzeinkommen. Vorher erklärt Liefmann: der Bodenpreis ist im wesentlichen ein kapitalisierter Ertrag! Soll etwa auch das Arbeitseinkommen dem „Ertrage"" zugeschlagen und so der Ertragswert berechnet werden? Auf solchen Irrwegen können wir landwirtschaftliche Betriebslehrer der Nationalökonomie nicht folgen". Fertig.

Hier haben wir die Verwechselung von Wirtschaften und Produzieren und die Verkennung des wirtschaftlichen Kausalzusammenhanges der Erzielung der Gelderträge in Reinkultur. Selbstverständlich wird, wie ich immer ausführte, nur der Ertragswert des ganzen Unternehmens berechnet, denn nur dieses erzielt einen Ertrag. Daß ein einzelns Stück Boden einen Ertrag im wirtschaftlichen Sinne erziele, ist ja eben die Verwechslung des wirtschaftlichen und technischen Kausalzusammenhangs, die Laur nicht wahr haben will, weil er, wie soviele andere, den prinzipiellen Unterschied meiner Theorie gegenüber den bisherigen noch gar nicht verstanden hat. (Auch Jentsch ignoriert diesen Kernpunkt meiner Theorie vollständig, obgleich er gerade auch für die forstwirtschaftlichen Probleme entscheidend ist.) Wenn für eine einzelne Parzelle ein Preis bezahlt wird, so ergibt sich dieser daraus, daß Boden verpachtet werden kann und der Verpächter einen Zins erhält, der kapitalisiert wird, oder daß der Käufer eines Grundstücks den Gesamtertrag seines Unternehmens so steigern zu können hofft, daß er sein um den Kaufpreis gesteigertes gesamtes Anlagekapital auch noch mit dem bisherigen Ertrage verzinsen kann. Und wenn es jemand einfallen sollte, aus dem Ertrag seiner landwirtschaftlichen Unternehmung sich einen Anteil für

[1]) Das verkennt auch Geheimrat Prof. Dr. Jentsch in seinem Aufsatz „Volkswirtschaft und Forstpolitik" im Tharandter Forstlichen Jahrbuch, Band 76, Heft 6. Es scheint, daß er meine Lehre im wesentlichen nur aus zweiter Hand kennt. Ich kann auf Einzelheiten nicht eingehen, zitiere nur sein abschließendes Urteil (S. 257): „Liefmanns glänzendes Lehrgebäude gipfelt in einer rein subjektiven Wertlehre (?). Cassel macht die Theorie frei von der Wertlehre überhaupt und ersetzt sie durch eine Preislehre". Das habe ich ja auch getan und zwar sechs Jahre vor Cassel, aber im Gegensatz zu ihm die Preislehre mit den Bedürfnissen des Konsumenten in engste Beziehung gebracht, was Jentsch vorher selbst sehr richtig als notwendig und als mein Verdienst anerkennt. Im übrigen möchte ich theoretisch interessierte Leser gerade in bezug auf den Aufsatz von Jentsch auf meine Kritik der Grenznutzenlehre, Cassels und Oppenheimers in dem Aufsatz „Subjektivismus und Objektivismus in der neueren Wirtschaftstheorie" (Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft 1925) und auf meine Kritik von Spanns Lehren in dem Aufsatz „Universalismus und Wirtschaftstheorie" im Weltwirtschaftlichen Archiv, Januar 1926, verweisen.

Digitized by Google

seine Arbeit zuzurechnen, so geschieht es nur deswegen und in der Weise, weil man das Gehalt leitender Angestellter, also auch einen Preis, zugrunde legt. Aber eine Zurechnung auf einzelne Ertragsfaktoren bedeuten solche sehr willkürlichen Rechnungen nicht. Sonst müßte man auch den Gebäuden, den Maschinen, ja Sonne, Regen usw. Anteile am Ertrage zurechnen. Und wenn der Geldertrag wegen ungünstiger Absatzverhältnisse, wegen eines nassen Sommers oder aus 100 anderen Gründen sich vermindert, fällt es keinem Landwirt ein, eine Trennung von Arbeits-, Kapital- und Bodenertrag zu machen und zu sagen: „Meine Arbeit hat wieder mit 6000 M. rentiert wie voriges Jahr, aber beim Kapital- oder Bodenertrag, der voriges Jahr 4000 M. betrug, ist dieses Jahr ein Verlust von 1000 M. entstanden, so daß ich noch 1000 M. von meinem Arbeitsertrag zusetzen mußte". In Wirklichkeit hindert ein richtiges Empfinden jeden Praktiker an der Zurechnung und nur wissenschaftlich ausgebildete Land- und Forstwirte glauben auf Grund der Irrtümer der bisherigen Volkswirtschaftslehre Probleme lösen zu können, die sich auf Grund einer richtigen Erkenntnis wirtschaftlicher Zusammenhänge schon als falsch gestellt erweisen.

Man macht sich trotz aller meiner Hinweise noch nicht genügend klar, daß Kosten immer nur des Ertrages wegen aufgewendet werden und der Reinertrag das Ziel der Erwerbswirtschaft, wenn auch vom Standpunkt der Konsumwirtschaft aus nur ein Zwischenziel, ist. Auch die sogenannten stehenden Kosten sind keine Gütermenge wie nach der bisherigen Auffassung, sondern eine Geldsumme, eben das Anlagekapital, das hier nur in dauerbaren Kostengütern verkörpert ist. Aber in der Regel gehört zum Anlagekapital außer den stehenden Kosten auch ein Betriebsmittelfonds, das umlaufende Kapital. Beide bilden das Grundkapital einer Unternehmung, das man solange konstant zu halten sucht, als nicht aus Rentabilitätsgründen eine Vergrößerung oder Verminderung erwünscht erscheint. Schon um den Ertrag verschiedener Wirtschaftsperioden vergleichen zu können, ist diese Konstanthaltung erforderlich.

Immer aber bildet das Grundkapital einer Unternehmung ein Ganzes, auf das gar nichts zugerechnet, sondern das immer nur des Ertrages wegen aufgewendet wird. Daher ist es auch durchaus falsch, wenn Lemmel behauptet (S. 745): „Die Trennung von stehenden und umlaufenden Kosten bedeutet nichts anderes als eine Zurechnung des Wirtschaftserfolges allein an die stehenden Kosten, während von den laufenden Kosten angenommen wird, daß sie sich überhaupt nicht rentieren sondern nur in der aufgewendeten Höhe wiedergewonnen werden." Auch hier wird der wirtschaftliche Kausalzusammenhang verkannt. Wie in der ganzen bisherigen Wirtschaftstheorie erscheinen die Produktionsmittel selbst als Kosten und der Ertrag wird auf sie ursächlich zurückgeführt. In Wirklichkeit aber sind die Kosten Geld und ihre Höhe wird erst durch die erwarteten Bruttoerträge bestimmt. Wenn

Digitized by Google

von dem tatsächlich erzielten Bruttoertrage dann die laufenden Kosten abgezogen werden, und der Rest als Reinertrag dem aufgewendeten Gesamtkapital gegenüber gestellt wird, geschieht das zum Zwecke der Reinertragsvergleichung und bedeutet in keiner Weise eine Zurechnung an Kapitalteile. Lemmels Behauptung ist das typische Hineintragen seiner falschen technischen Wirtschaftsauffassung in meine viel „volkswirtschaftlicher" gesehene Erklärung des Tauschverkehrs. Eine Unternehmung hat eben ein Anfangskapital, Grundkapital, das sie teils in dauerbaren Kostengütern anlegt, teils in der Geldform behält. Wenn sie die ersteren konstant erhält, d. h. für entsprechende Erneuerung sorgt und ebenso das umlaufende Kapital am Ende der Wirtschaftsperiode wiederum in der Geldform zur Verfügung hat, kann sie den verbleibenden Rest des Bruttoertrages als Reingewinn betrachten.

Ein großer Teil der Polemik Prof. Lemmels beruht darauf, nicht zu beachten, daß ich scharf unterschieden habe, ob der Forstwirt glaubt, schon die zweckmäßigste Art der Bewirtschaftung anzuwenden, oder ob er glaubt, eine Veränderung der Bewirtschaftung, insbesondere also der Umtriebszeit vornehmen zu sollen. Im ersteren Falle können die Erträge verschiedener Jahre an dem gleichgebliebenen Anlagekapital ohne weiteres verglichen werden. Ein forstlicher Zinsfuß kommt, das habe ich ausdrücklich betont und muß daran festhalten, für die Ertragsfeststellung nur in Frage, wenn die Umtriebszeit verlängert werden soll. Dann aber wird man die Warte- (Bau-) zinsen nach dem landesüblichen Zinsfuß dem Anlagekapital zuzuschlagen haben, um die Rentabilität vorher und nachher vergleichen zu können. Und daher hat z. B. Endres ganz recht, wenn er darauf hinweist, daß eine Verlängerung der Umtriebszeit von 80 auf 100 Jahre nur in Frage käme, wenn der zu erwartende dauernde Ertrag sich ungefähr verdoppelt. Denn die Warteziusen mit Zinseszinsen betrugen nach dem landesüblichen Zinsfuße vor dem Kriege in 20 Jahren schon ca. 100%.

Einen besonders niedrigen forstlichen Zinsfuß anzunehmen, beruht auf der Tatsache, daß Wald sehr häufig nicht aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten gekauft wird und vielfach auch von öffentlichen Körperschaften, die nicht kaufmännisch zu rechnen gewohnt sind. Hinsichtlich ihrer Einkommens- und Ertragssteuer-Veranlagung lassen sich alle Waldbesitzer gerne diesen niedrigen forstlichen Zinsfuß gefallen. Und vielleicht wird man aus diesem Grunde noch längere Zeit gern an der Fiktion festhalten, als ob alle Forstwirtschaften so niedrig rentierten. Wenn freilich auch die Vermögensbesteuerung diese Auffassung berücksichtigen würde und eine Vermögens- und Vermögenszuwachssteuer die tatsächlich auf dieser Grundlage kapitalisierten hohen Vermögenswerte erfassen würde, dann würde das Interesse an dem besonders niedrigen forstlichen Zinsfuß wohl bald geringer werden.

Eine Vergrößerung des Grundkapitals einer Unternehmung durch Zurücklegung von Einkommensteilen und Investierung oder durch Aufnahme

Digitized by Google

von Kredit wird immer nur dann geschehen, wenn dabei eine solche Vergrößerung des Reinertrages erwartet wird, daß der Unternehmer die Kapitalanlage in seiner Unternehmung irgend einer anderen vorzieht. Natürlich spielen dabei im praktischen Leben oft konsumwirtschaftliche und auch nichtwirtschaftliche Gesichtspunkte mit. Und wenn der Forstbesitzer neues Kapital in seinen Wald steckt, sei es, daß er die Umtriebszeit vergrößert, also für einige Jahre auf Erträge verzichtet, sei es, daß er Meliorationen vornimmt oder seinen Waldbesitz erweitert und dazu einen Teil seiner laufenden Erträge verwendet, so geschieht das bekanntlich nicht nur aus erwerbswirtschaftlichen Gründen. Nur auf solche Verhältnisse ist es zurückzuführen, daß der forstliche Grenzertrag niederer ist als in anderen Erwerbszweigen, der Wald liefert dann eben daneben noch konsumwirtschaftlichen Nutzen. Aber ich wiederhole, was ich schon in meinem Aufsatz im März 1925 in Teil V: Die Gewinnfeststellung ohne Erwartungswert (noch bezeichnender wäre vielleicht: ohne forstlichen Zinsfuß!) ausführte: für die Ertragsfeststellung braucht man einen forstlichen Zinsfuß, der noch immer den Forstwirten so viel unnützes Kopfzerbrechen zu machen scheint, überhaupt nicht, und wenn etwas in 50 Jahren den Forstwirten ein „Donnerwetter" entlocken wird (s. die typische Argumentation Lemmels am Schlusse seines Aufsatzes), dann ist es höchstens die Tatsache, daß heutzutage noch führende Forstwirte glauben, zur Feststellung des Reinertrages den „gegenwärtigen Wert der investierten Kapitalien" berechnen zu müssen, trotzdem man ihnen gezeigt hat, daß dieser „gegenwärtige Wert" doch gerade durch den Ertrag bestimmt wird!

III.

Auf den Streit der beiden forstwirtschaftlichen Richtungen, der sich wesentlich um den forstlichen Zinsfuß dreht, will ich nicht näher eingehen.

Nur eines darf ich hier vielleicht noch einmal betonen: Auch die Formulierung „möglichst große Mengen möglichst wertvollen Holzes" als Ziel der Forstwirtschaft ist nicht wirtschaftlich. Denn darnach könnte man z. B. nur Nußbäume pflanzen, wenn man nur unter den gegebenen Verhältnissen eine möglichst große Holzmenge davon erzielt. Auf Grund meiner Wirtschaftstheorie ist ganz klar, weshalb dieses Ziel kein wirtschaftliches ist: es fehlt die Kostenvorstellung. Aber selbst, wenn man den Zusatz macht „mit möglichst geringen Kosten" bleibt dieses Ziel immer noch ein solches der „Ökonomischen Technik" im Sinne meiner Theorie, weil als Ziel hier nicht Nutzen sondern eine Quantität hingestellt ist. Auch dann könnte man noch lauter Nußbäume pflanzen, wenn man es nur mit möglichst geringen Kosten tut. Daraus ergibt sich: das erwerbswirtschaftliche Ziel und das Kriterium der Wirtschaftlichkeit kann allein der Reinertrag sein. Trägt man aber konsumwirtschaftliche Erwägungen in die Forstwirtschaft hinein, sei es individuelle

Digitized by Google

Nutzen, sei es solche menschlicher Gesamtheiten, Kollektivnutzen, so ist die Wirtschaftlichkeit überhaupt nicht festzustellen, da es für Nutzenschätzungen keinen Maßstab gibt. Dann kann jede Handlung wirtschaftlich sein, mag sie auch von einem Normalstandpunkt aus als töricht erscheinen.

Und nun noch ein Wort über die Frage „möglichst geringe Kosten". Auch hier stehen sich noch in der neuesten Literatur zwei ganz verschiedene Ansichten gegenüber. Ich hatte schon früher betont, daß insbesondere Biolley das Waldkapital möglichst niedrig halten will. Prof. Weber erwähnt in dem genannten Aufsatz die neueste Denkschrift der badischen Forstverwaltung und sagt: „Verminderung des Waldkapitals durch kräftige Durchforstungen bei gleichzeitiger Erzielung möglichst hoher Erträge, das ist das Leitmotiv der badischen Denkschrift."

Dagegen sagt im selben Heft der A. F. J. Z. der badische Forstmeister Eberbach (S. 288): „Ein möglichst hoher und wertvoller Vorrat bei nachhaltig möglichst hohem Zuwachsprozent gewährleistet höchste Leistungen bei der Holzerzeugung und führt dadurch das forstliche Unternehmen mit größter Wahrscheinlichkeit dem besten wirtschaftlichen Erfolg entgegen. Also nicht möglichst kleine, sondern möglichst große Vorräte gilt es im allgemeinen bei der Forstwirtschaft anzustreben und festzuhalten". Wer hat nun recht? Beide Autoren verlangen möglichst hohe dauernde Gelderträge und insofern haben beide recht.

Aber Eberbach bleibt mit dem ersten Teil seines Aufsatzes bei einer rein technischen Auffassung, und wenn er, gegen mich polemisierend, meint: „Der große Erfolg großer Unternehmungen rührt wohl daher, daß sie mit einem möglichst gesteigerten, auf höchste Leistung eingestellten Wirtschaftsapparat einen möglichst hohen Ertrag zu erzielen suchen", so ist das auch nur eine technische Betrachtungsweise und das „möglichst gesteigert" falsch oder mindestens unklar. Auch die Frage: „Was macht der Leiter einer Spinnerei, um möglichst viele absatzfähige Gewebe zu liefern?" ist falsch gestellt. Denn das wirtschaftliche Ziel „möglichst hoher Ertrag" ist hier in den unklaren Ausdruck „absatzfähig" versteckt. Daher ist auch seine Antwort entsprechend unklar und falsch: „Er schafft sich möglichst viele und möglichst leistungsfähige Maschinen, also Webstühle (?), an. Wieviele? Nun, soviele, als er eben in dem Raum, in dem Gebäude, das er zur Verfügung hat, unterbringen kann"! Dies Beispiel ist besonders schlecht in einer Zeit gewählt, in der der größte Teil der deutschen Spinnereien und Webereien nur an 3 Tagen in der Woche arbeitet. Eine Spinnerei sucht mit möglichst wenig Maschinen eine möglichst große Menge Garn herzustellen. Und wenn sie glaubt, den Absatz steigern zu können, wird sie lieber die Maschinen aufs Äußerste ausnützen, bevor sie neue einstellt. Natürlich richtet auch ein Spinner seine Maschinen nicht nach dem zur Verfügung stehenden Raum sondern den Raum nach den Maschinen, für deren Produkte

Digitized by Google

er lohnenden Absatz zu finden hofft. Immer ist in der geschilderten Weise allein die Frage für ihn entscheidend: „Wird, wenn ich die Kosten noch weiter steigere, der Ertrag noch weiter wachsen und zwar mindestens im Verhältnis zu sonstigen Kapitalerträgen und jedenfalls nicht unter dem tauschwirtschaftlichen Grenzertrage. Nur darnach bemessen sich alle Kostenaufwendungen. Immer noch wird wieder verkannt, daß die Kosten nur im Hinblick auf den Ertrag aufgewendet werden und ihre Höhe nur durch die Ertragserwartungen bestimmt und begrenzt werden. Aber, wie ich ebenfalls schon früher ausführte, ob wirklich das günstigste Verhältnis zwischen Kosten und Ertrag erzielt wird, ist Glückssache. Absolut rationell das richtige Maß der Kosten zu bestimmen, vermag keine Wirtschaft.

Eberbach wird natürlich einwenden, daß ein möglichst großer und wertvoller Holzvorrat doch offenbar besser sei als ein kleiner. Aber er übersieht vollkommen, daß man dazu doch nur kommt, wenn man in früheren Jahren auf die Erzielung möglichst hoher dauernder Reinerträge verzichtet und weniger Holz geschlagen hat, als es auch bei Dauerbetrieb möglich gewesen wäre. Tatsächlich ist aber das erwerbswirtschaftliche Ziel, im Laufe der Zeit eine möglichst hohe Gesamtsumme aus dem Wald herauszuziehen, dabei aber das Waldkapital nicht anzugreifen sondern konstant zu erhalten. Erwartet man von älteren Beständen größere dauernde Reinerträge, will man also zu höheren Umtriebszeiten übergehen, so ist das Grundkapital, das der Ertragsberechnung zugrunde gelegt wird, um die jährlichen Wartezinsen nach dem landesüblichen Zinsfuß zu vergrößern, ähnlich wie Bauzinsen bei der Begründung jeder Unternehmung zum Kapital geschlagen werden (hier ist der Einfachheit wegen angenommen, daß in der Wartezeit gar keine Erträge erzielt werden). Die Konstanthaltung des Sachkapitals gilt selbstverständlich nur unter der Voraussetzung, daß der Betrieb in derselben Weise wie bisher weiter geführt werden kann. Bei Änderung in den Absatzverhältnissen, Änderungen in den Produktionskosten, technischen Fortschritten, kann unter Umständen natürlich auch das Sachkapital vergrößert oder, wie wir heute in der Industrie so vielfach sehen, wegen mangelnder Absatzgelegenheiten auch verkleinert werden. Entscheidend ist, wie gesagt, immer die Ertragserwartung. Wie Lemmel alles das mißverstehen konnte, ist mir kaum begreiflich.

Das Prinzip der Erhaltung des Sachkapitals hat in neuester Zeit deswegen in der Privatwirtschaftslehre eine große Rolle gespielt, weil in Zeiten schwankenden Geldwertes die Zugrundelegung eines Geldanlagekapitals bei der Ertragsfeststellung zu ganz falschen Ergebnissen führt. Bei einem Kaufmann wirkt sich das dahin aus, daß er nur dann seine Wirtschaft in der bisherigen Weise fortführen kann, wenn er ungefähr die gleiche Menge Waren wieder kaufen kann und nur das, was er darüber hinaus erzielt hat, darf er als Reingewinn betrachten. Wenn man aber ungefähr gleichbleibenden Geldwert annehmen kann, bietet natürlich die Gegenüberstellung des Reinertrags

Digitized by Google

nach Abzug der laufenden Kosten mit einem und demselben Geldkapital eine genauere Feststellung und rechnungsmäßige Vergleichung der Erträge als die Gegenüberstellung mit einem Sachkapital.

Über alles das gibt es eine große privatwirtschaftliche Literatur, und es zeigt wieder die von mir beklagte übermäßige Spezialisierung in der Forstwirtschaftslehre, die Einkapselung in speziell forstliche Wirtschaftstheorien auf falscher Grundlage, wenn sie in der forstlichen Literatur fast gar nicht berücksichtigt wurde. So ist es z. B. durchaus falsch, wenn Prof. C. Wagner in seiner Freiburger Antrittsrede zum Erstaunen seiner privatwirtschaftlichen Kollegen erklärte (A. F. J. Z. Juli 1925): „Die Forstwirtschaft ruht — im Gegensatz zu anderen Wirtschaftsgebieten, die in ökonomischer Hinsicht fast allein vom Rentabilitätsprinzip beherrscht werden —, nach ihrer Eigenart auf zwei leitenden Wirtschaftsprinzipien: 1. Dem Rentabilitätsprinzip .... 2. Aus den besonderen Verhältnissen der Forstwirtschaft ergibt sich aber auch noch — jedenfalls für den Großbetrieb — ein zweites leitendes Prinzip auf ökonomischem Gebiet, das allerdings sonst im wirtschaftlichen Leben kaum eine Rolle spielt (!): Das Nachhaltigkeitsprinzip, d. h. der Grundsatz gleichmäßiger Fortführung des Betriebes und Lieferung gleich großer Holzernten usw."

Selbstverständlich ist das Nachhaltigkeitsprinzip bei jeder Wirtschaft, Erwerbs- wie Konsumwirtschaft, maßgebend, da sich alles Wirtschaften auf einen längeren Zeitraum erstreckt. Es ist daher durchaus falsch, daß es sonst im wirtschaftlichen Leben kaum eine Rolle spiele. Es ist aber nicht etwas besonderes neben dem Rentabilitätsprinzip, sondern dieses schließt es in sich ein. Allerdings nicht, wie Wagner sagt: „Weil doch der Markt fortlaufend gleichmäßig mit Holz versorgt werden muß und weil Beamte und Arbeiter ständig voll zu beschäftigen sind." Ersteres ist nicht einmal zutreffend, weil die Nachfrage nach Holz stark wechseln kann, und nur der einzelne Produzent sucht seine Ware regelmäßig abzusetzen. Sondern das Nachhaltigkeitsprinzip liegt überall zugrunde, weil eben eine dauernde, möglichst hohe Rentabilität das Ziel jeder Erwerbswirtschaft ist und eine entsprechende Erhaltung des Sachkapitals voraussetzt. Wo mit dauernden Kostengütern gewirtschaftet wird, müssen sie in ihrem Bestande und ihrer technischen Leistungsfähigkeit erhalten werden. Ob man die technische Leistungsfähigkeit mit dem Aufwand weiterer Kosten noch steigern will, hängt, wie gesagt, nur vom erwarteten Ertrage ab. Der Ertrag ist das regelnde Prinzip in der Einzelwirtschaft und, da der ganze Tauschverkehr durch die individuellen wirtschaftlichen Erwägungen organisiert wird, auch in ihm. Deshalb kann nur eine Theorie, die die Ertragserzielung in den Mittelpunkt stellt, eine wirkliche Erklärung der tauschwirtschaftlichen Vorgänge liefern.

Digitized by Google

Die Jagdausübung auf den Talsperren.

Von Karl Walk, Hannover.

Im Laufe der Jahre haben die Talsperren an Zahl ziemlich erheblich zugenommen, und die Frage, wie das Jagdrecht auf ihnen auszuüben sei, war von vornherein nicht so ohne weiteres zu entscheiden. Allerdings hat das Jagdpolizeigesetz vom 7. März 1850 in seinem § 2 die Bestimmung enthalten, daß zur eigenen Ausübung des Jagdrechts auf seinem Grund und Boden der Besitzer befugt sein solle, wenn die im Zusammenhang vorgeschriebenen 300 Morgen einen land- und forstwirtschaftlich benutzten Flächenraum einnahmen. Soweit aber Seen in Frage kamen, so war der Eigentümer auf ihnen ohne weiteres zu Ausübung des Jagdrechtes befugt. Allerdings mußte — und das ist heute noch wichtig, wie es weiter unten auseinandergesetzt werden soll — die Talsperre tatsächlich als ein See angesehen werden können, denn wenn durch die Anlage einer Talsperre in einem engen Tale durch die Stauung nur eine Vertiefung oder geringere Verbreiterung des Baches oder Flusses hervorgerufen wurde, so stellte das begrifflich noch keinen See dar, weil ein solcher nur dann als vorhanden angesehen werden kann, wenn durch die Stauung ein seeähnliches Becken entsteht.

Nun hat das preußische Wassergesetz in seinem § 106 den Begriff der Talsperre festgelegt, so daß Talsperren im Sinne dieses Gesetzes die Stauanlagen sind, bei denen die Höhe des Stauwerkes, von der Sohle des Wasserlaufs bis zur Krone mehr als fünf Meter beträgt, und das Sammelbecken bis zur Krone des Stauwerkes gefüllt, mehr als 100 000 cbm umfaßt.

Das Jagdpolizeigesetz ist durch die Jagdordnung vom 15. Juli 1907 abgelöst worden, und diese hat die Änderung gebracht, daß die Seen im Gegensatze zu der erwähnten Vorschrift des Jagdpolizeigesetzes, nicht mehr als Eigenjagdbezirke gelten sollen, sondern die Eigenjagdbezirksbildung von den Gesichtspunkten zu entscheiden ist, daß entweder

1. eine dauernde und vollständig gegen den Einlauf von Wild eingefriedigte Fläche oder

2. ein land- oder forstwirtschaftlich benutzbarer Flächenraum von wenigstens 75 ha in Frage kommt, der in seinem Zusammenhang durch kein fremdes Grundstück unterbrochen wird.

Soweit die Ziffer 1 in Frage kommt, darf aber die Jagd auf Flugwild nur mit Genehmigung der Jagdpolizeibehörde ausgeübt werden, und in diesem Falle muß das erlegte oder gefangene Flugwild, wenn es in benachbarten Bezirken heimisch ist, an die Inhaber der letzteren gegen Zahlung von Schußgeld abgeliefert werden.

Nun ist die Frage wesentlich, ob die Talsperre, die als ein See anzusprechen ist, bei welcher die Größe von 75 ha die Bildung eines Eigenjagd-

Digitized by Google

bezirks gestattet, als ein land- oder forstwirtschaftlich benutzbarer Flächenraum angesprochen werden kann.

Das Oberverwaltungsgericht hat in seinem Urteil vom 21. April 1902 (Entsch. Bd. 41, S. 297) die Auffassung vertreten, daß Seen landwirtschaftlich genutzte Flächen im Sinne des § 2 des Jagdpolizeigesetzes sein können und daß der Begriff der land- und forstwirtschaftlichen Nutzung nicht eng aufzufassen sei. In der Entscheidung wird gesagt, daß eine land- und forstwirtschaftlich genutzte Fläche im Sinne des Gesetzes, nach der feststehenden Rechtsprechung des Gerichtshofes und ebenso des Reichsgerichts, schon dann vorhanden sei, wenn die Fläche zu einer solchen Nutzung überhaupt geeignet ist und der Ermöglichung land- und forstwirtschaftlicher Zwecke ihres Eigentümers dient. Was hier besonders interessiert, ist die Tatsache, daß das Oberverwaltungsgericht die Nutzung durch Fischerei als eine der Landwirtschaft des Klägers dienende Nutzung angesehen hat.

In seiner Entscheidung vom 5. Dezember 1910, III A. 20/10, hat das Oberverwaltungsgericht ausgesprochen, daß Land- und Wasserflächen, insbesondere Seeflächen, gleichmäßig zur Bildung von Eigenjagdbezirken geeignet sind, denn die in § 4 der Jagdordnung gebrauchte Bezeichnung „Grundflächen" umfasse auch die dauernd oder auch nur vorübergehend bedeckten Teile des Erdbodens. Wenn die Flüsse insofern eine gesonderte Behandlung erfahren, als aus ihnen allein ein Eigenjagdbezirk nicht gebildet werden kann, so ist dies „bei Seen zweifellos zulässig". Nach dieser Auffassung des Oberverwaltungsgerichts spielt es keine Rolle, wenn die Grundfläche dauernd oder vorübergehend mit Wasser bedeckt ist, sondern der Umstand, daß der vom Wasser bedeckte Teil des Erdbodens land- oder forstwirtschaftlich benutzbar ist, allein die Entscheidung zu tragen hat.

Das Oberverwaltungsgericht hat in seiner Entscheidung vom 9. Juli 1925, III C 11/25, seine Auffassung geändert, denn es hat ausgesprochen, daß das Staubecken der Eder, das eine der größten Talsperren darstellt, weder einem land- oder forstwirtschaftlichem Betriebe dient, noch mit einem solchen in Verbindung steht, sondern lediglich dem Ausgleich von Wasserständen und der Erzeugung von Wasserkraft zu dienen hat. Wenn das Staubecken auch durch Fischzucht genutzt werde, so sei dieses nur ein Nebenbetrieb und die Fischerei kein Teil der Landwirtschaft, weil sie zur Wasserwirtschaft gehört. Es handele sich nicht darum, daß die Kräfte des Bodens durch seine Bearbeitung ausgenutzt werden, sondern um eine Benutzung des Wassers zur Aufzucht und zum Aufwachsen von Fischen. Wenn nun schließlich die Sorge für das Gedeihen von Fischnahrung auch zur Fischereiwirtschaft gehört, so fehlt es zur Erfüllung dieser Aufgabe an der Bearbeitung des Bodens, des Gewässers, wie sie in der Landwirtschaft stattfindet. Es könne

Digitized by Google

also von einer landwirtschaftlichen Benutzbarkeit des Flächenraums des Edersees nicht gesprochen werden, denn die Landwirtschaft setzte stetigen Wechsel zwischen der Bearbeitung des Bodens und der Gewinnung der Bodenerzeugnisse voraus. Aus diesen Gründen wurde dem Reichsfiskus das Recht abgesprochen, die innerhalb eines gemeinschaftlichen Jagdbezirkes liegende Fläche des großen Edersees zur Bildung eines Eigenjagdbezirks zu benutzen.

Das Urteil des Oberverwaltungsgerichts, welches dem Flächenraum des Edersees die landwirtschaftliche Benutzbarkeit abspricht, kann nicht mit der Entscheidung vom 21. April 1902 in Einklang gebracht werden, die eine land- und forstwirtschaftlich genutzte Fläche schon dann als vorhanden ansieht, wenn die Fläche zu einer solchen Nutzung überhaupt geeignet ist. Der § 4 der Jagdordnung vom 15. Oktober 1907 verlangt aber nur die landwirtschaftliche Benutzbarkeit, und daß die Ränder einer Talsperre zur Erzeugung von Schilf und Rohr der Landwirtschaft dienen können, ist wohl nicht zu bestreiten. Das Oberverwaltungsgericht hat aber in der eben erwähnten Entscheidung auch ausdrücklich anerkannt, daß die Nutzung durch Fischerei der Landwirtschaft des Klägers dient, während sie in der Entscheidung vom 9. Juli 1925 plötzlich nicht mehr als ein Teil der Landwirtschaft anerkannt wird.

In der Entscheidung vom 5. Dezember 1910 werden als „Grundflächen" im Sinne des § 4 der Jagdordnung auch die dauernd oder vorübergehend mit Wasser bedeckten Teile des Erdbodens angesehen und Seeflächen ganz besonders als zur Bildung von Eigenjagdbezirken angesehen. Wenn, wie das Oberverwaltungsgericht in dieser seiner Entscheidung sagt, aus Flüssen Eigenjagdbezirke nicht gebildet werden können und dieses bei Seen als zweifellos zulässig ansieht, so läßt sich diese ältere Auffassung nicht mit der neueren in Einklang bringen, wenn hierbei auch nicht übersehen wird, daß das Oberverwaltungsgericht in seiner Entscheidung vom 15. Juni 1891 die Anrechnungsfähigkeit eines Mühlenteiches bei Bildung eines Eigenjagdbezirkes verneint hat, weil der Mühlenbetrieb ein gewerbliches Unternehmen sei und nicht als Nebenbetrieb der Landwirtschaft angesehen werden könne. Wenn das Oberverwaltungsgericht in seiner Entscheidung vom 9. Juli 1925 die landwirtschaftliche Benutzbarkeit des Sees verneint, weil dieser nicht wie ein landwirtschaftliches Grundstück benutzt werden kann, so ist die frühere Auffassung des Gerichtshofes, daß

1. die Nutzung durch Fischerei, sowie durch die mögliche Erzeugung von Schilf und Rohr der Landwirtschaft dient,
2. es bedeutungslos ist, wenn Rohr, Schilf, Binsen usw. auch nur auf einem Teil des Sees wachsen (Urteil des Oberverwaltungsgerichts vom 6. Juli 1914),

Digitized by Google

3. es bei Seen zweifellos zulässig ist, aus ihnen allein einen Eigenjagdbezirk zu bilden, weil die dauernd oder vorübergehend bedeckten Teile des Erdbodens zu den „Grundflächen" im Sinne des § 4 der Jagdordnung gehören,

der heutigen Auffassung bei weitem vorzuziehen.

Wenn nun nach dieser Auffassung aus der als See anerkannten Talsperre ein Eigenjagdbezirk nicht gebildet werden kann, so ist diese Bildung natürlich auch nicht möglich im Zusammenhang mit dem übrigen Grundbesitz, und das auch dann nicht, wenn dieser selbst über 75 ha im Zusammenhang groß ist.

Nach der Eigenart der Talsperren werden diese alle von einem Landgürtel umzogen, welcher mit zur Sperre gehört. Ist dieser Gürtel nun selbst zur Bildung eines Eigenjagdbezirks geeignet, so würde die Sperre, die als zum gemeindlichen Jagdbezirk zugehörig angesehen wird, wenn sie selbst nicht über 75 ha groß ist, ein Trennstück im Sinne des § 8 der Jagdordnung bilden und nun dem angrenzenden Eigenjagdbezirk zugelegt werden müssen. Ist sie aber selbst über 75 ha groß, wie es bei der Edertalsperre zutrifft, so würde sie auch in diesem Falle einen Teil des gemeinschaftlichen Jagdbezirks bilden, so daß nur die Möglichkeit bliebe, die dauernde und vollständige Einfriedigung gegen den Einlauf von Wild vorzunehmen, um so den Eigenjagdbezirk zu bilden und die Wasserjagd in Anspruch zu nehmen, weil das Wasserwild in den benachbarten Jagdbezirken nicht heimisch ist.

Weil nun dem Urteil des Oberverwaltungsgerichts nicht zugestimmt werden kann, so soll noch auf einen anderen Weg hingewiesen werden, der es ermöglicht, die Wasserflächen dem gemeinschaftlichen Jagdbezirk zu entziehen.

Daß die Talsperren zu den Seen gehören und diese wiederum der Fischerei dienen können und werden, bezweifelt auch das Oberverwaltungsgericht nicht. Nach § 13 der Jagdordnung sind die Eigentümer befugt, zur Fischerei dienende Seen und Teiche, die zur Bildung von Eigenjagdbezirken nicht geeignet sind, einschließlich der in ihnen liegenden Inseln, soweit diese ganz ihnen gehören, von dem gemeinschaftlichen Jagdbezirk auszuschließen.

Wenn im allgemeinen bis heute angenommen worden ist, daß aus 75 ha großen Seen Eigenjagdbezirke gebildet werden können, so mußte natürlich angenommen werden, daß im Sinne des § 13 nur Seen in Frage kommen konnten, die unter 75 ha groß sind. Weil das Oberverwaltungsgericht aber die Eigenjagdbezirksbildung aus Talsperren überhaupt verneint, so kann natürlich der Reichsfiskus vom § 13 der Jagdordnung Gebrauch machen und die auch der Fischerei dienende Talsperre vom gemeinschaftlichen Jagdbezirk ausschließen. Allerdings ist der Fiskus gezwungen, während der Dauer des Ausschlusses die Ausübung des Jagdrechts ruhen zu lassen. Selbstverständlich besteht aber die Befugnis, alles Fallwild auf der Wasserfläche sich anzueignen,

Digitized by Google

und ebenso das aus § 105 Fischereigesetz folgende Recht, Fischotter ohne Anwendung von Schußwaffen zu töten und zu behalten.

Nach § 67 der Jagdordnung kann die Jagdpolizeibehörde die Eigentümer und Pächter solcher zur Fischerei dienenden Seen und Teiche, die nicht zu einem Eigenjagdbezirk gehören (§ 13 Abs. 1), selbst wenn die Jagd auf ihnen ruht, ermächtigen, jagdbare und nicht jagdbare Tiere, welche der Fischerei Schaden zufügen, zu jeder Zeit auf jede erlaubte Weise zu fangen, namentlich auch mit Anwendung von Schußwaffen, zu erlegen. Allerdings kann der Jagdberechtigte des gemeinschaftlichen Jagdbezirks verlangen, daß ihm die erlegten Tiere, soweit sie seinem Jagdrecht unterliegen, gegen das übliche Schußgeld überlassen werden.

Wird von der Edertalsperre ausgegangen, so würde bei dem Ausschluß von dem gemeinschaftlichen Jagdbezirk alles jagdbare Wild, wie z. B. die Enten, dem Pächter des gemeinschaftlichen Jagdbezirks auf dessen Verlangen ausgeliefert werden müssen.

Soweit Seen und Teiche nicht vom gemeinschaftlichen Jagdbezirk ausgeschlossen sind, wäre dieses ja vollständig in Ordnung, aber wenn der Ausschluß stattgefunden hat und der Besitzer des Sees des Anspruches auf Pachtgeld verlustig gegangen ist, so läßt es sich wirklich nicht einsehen, warum eigentlich dem Pächter des gemeinschaftlichen Jagdbezirks ein Anspruch auf dieses Wild eingeräumt sein soll.

Die Entscheidung des Oberverwaltungsgerichts vom 9. Juli 1925 lenkt die Aufmerksamkeit auf einen Zustand, der jedenfalls als unhaltbar angesehen werden kann, und das um so mehr, weil er der Absicht des Gesetzgebers nicht entsprechen kann. Wir stehen vor einer Abänderung der Jagdordnung, und deshalb ist in das Programm der geplanten Verbesserung eine Bestimmung aufzunehmen, wie sie die hannoversche Jagdordnung vom 11. März 1859 enthält, wonach der Besitzer eines Sees, wenn dieser eine zusammenhängende Fläche von mindestens 300 Morgen hat, auf dieser zur Ausübung der Jagd berechtigt ist. Diese vernünftige Vorschrift hatte ja auch das Jagdpolizeigesetz vom 7. März 1850, wenn es auch darin zu weit gegangen ist, daß es den Eigentümern von Seen ohne Rücksicht auf die Größe die Ausübung des Jagdrechtes gestattet hat. Das geht natürlich zu weit, aber es muß sich ganz von selbst verstehen, daß der Eigentümer eines Sees, der einen Flächenraum von wenigstens 75 ha einnimmt, zur eigenen Ausübung der Jagd befugt sein muß. Daß der Gesetzgeber von diesem Gedanken ausgegangen ist, darüber kann eigentlich ein Zweifel nicht bestehen, aber ebensowenig an der Tatsache, daß das hier angefochtene Urteil des Oberverwaltungsgerichts, das mit der früheren Rechtsprechung nicht in Einklang zu bringen ist, zu einem unhaltbaren Zustande führen muß.

Digitized by Google

II. Mitteilungen.

Der Eichelhäher.

Die Mitteilung des Herrn v. Bülow im Märzheft dieser Zeitschrift habe ich mit besonderem Interesse gelesen. Ich schätze schon seit langem den Eichelhäher als einen durchaus dem Walde nützlichen Vogel. Die Art, wie er den Wald voll vomiert, hat v. B. anschaulich dargestellt. Sie wird von hiesigen Beamten bestätigt.

Die Verbreitung der Eichen durch Nußhäher wurde hier stets dankbar empfunden. In Kiefern- und Birkenbeständen kann man den Unterbau mit Eichen ruhig diesem Vogel überlassen, wenn nur eine Eichenallee oder einzelne fruchttragende Eichen in der Nähe sind. So ist ein zu einer einzeln liegenden Parzelle gehörender Kiefernbestand mit Eichen-Zwischen- und -Unterwuchs voll bestockt worden.

Neu war dem Unterzeichneten, daß der Nußhäher auch die Buche so stark verbreiten kann. Bei der beabsichtigten und in Angriff genommenen Wiedereinbürgerung der Buche in den Revierteilen, wo sie fast vollständig fehlt, konnte von einem solchen Erfolg noch nichts bemerkt werden. Seither wurde angenommen, daß der Vogel die scharfkantigen Bucheln nicht gern fortträgt. Man muß nunmehr die Überzeugung haben, daß Mäuse und das Wild die Bucheln und den Aufschlag abseits von Orten, wo dieser in größerer Menge unter Mutterbäumen erscheint, vollständig vernichtet haben.

Gera-Ernsee, 23. April 1926.

Ph. Sieber, Fürstl. Forstmeister.

Gerichtliche Entscheidungen.

Bearbeitet von **Falk**, Hannover.

Neue Folge.

161. **Es kann im Rechtswege keine Entscheidung darüber getroffen werden, daß auf einem Grundstück ein öffentlicher Weg nicht besteht.**

(Pr. Gerichtshof zur Entscheidung der Komp.-Konflikte, Erk. vom 13. Dezember 1924, Nr. 2874.)

In § 56 Zuständigkeits-Gesetz wird das Verfahren geregelt, in welchem über die Öffentlichkeit oder Nichtöffentlichkeit eines Weges entschieden wird, und deshalb ist eine derartige Entscheidung den ordentlichen Gerichten entzogen. Das bringt es aber doch nicht mit sich, daß den ordentlichen Gerichten die Befugnis überhaupt abgeht, diese Frage überhaupt zu entscheiden, denn diese Notwendigkeit ist gegeben, wenn jene die Grundlage für ein von einer Partei in Anspruch genommenes Privatrecht bildet. In diesem Falle ist die Entscheidung über die Öffentlichkeit des Weges ein Entscheidungsgrund, auf welchem der Ausspruch des Gerichtes über das streitige Privatrecht beruht.

Bildet aber die Öffentlichkeit des Weges selbst den Gegenstand des Streites, so daß sie ein für allemal festgelegt werden soll, so würde eine derartige Feststellung

Digitized by Google

nicht zulässig sein, weil sie im ordentlichen Rechtsweg nicht ergehen kann. Deshalb fehlt es an der Möglichkeit, rechtskräftig festzustellen, daß auf einem Grundstück ein öffentlicher Fußweg nicht besteht. (Jur. Wochenschrift 1925, Heft 20, S. 2287.)

162. Die Gefährdung der öffentlichen Sicherheit im Sinne des § 34 Nr. 1 der Jagdordnung vom 15. Juli 1907.

(Entscheidung des Oberverwaltungsgericht, III. Senats, vom 18. Dezember 1924, III. A. 52/24.)

Nach § 34 der Jagdordnung vom 15. Juli 1907 muß der Jagdschein versagt werden, wenn eine unvorsichtige Führung des Schießgewehrs oder eine Gefährdung der öffentlichen Sicherheit zu besorgen ist.

Auch im jagdrechtlichen Sinne ist unter „Gefährdung der öffentlichen Sicherheit" alles das zu verstehen, was sonst nach der Sprache des gewöhnlichen Lebens und der Gesetze darunter verstanden wird. Vor allen Dingen sollen die Untertanen des Staates vor gewaltsamen und widerrechtlichen Angriffen in Ansehung ihrer Person, ihrer Ehre und ihres Vermögens gesichert sein (§§ 1 ff. Titel 17 Teil II A. L. R.). Die Vorschrift der Jagdordnung verfolgt also den Zweck, daß diejenigen von der Jagdausübung ausgeschlossen sein sollen, von denen eine Durchbrechung des geordneten Rechtszustandes, eine Kränkung der unter dem Schutze der öffentlichen Sicherheit stehender Rechte anderer zu besorgen ist. „Zu besorgen ist" heißt, nach der Rechtsprechung des Oberverwaltungsgerichts, wenn aus bestimmten Tatsachen der vernünftige Schluß gezogen werden muß, daß die in Frage kommende Person bei der Ausübung der Jagd mit dem Schießgewehr unvorsichtig sein oder die öffentliche Sicherheit gefährden werde. Ob hier eine einzige Tatsache oder eine Reihe von Tatsachen in Frage kommt, ist gleichgültig, aber es muß der sichere Schluß möglich sein, daß dem Betreffenden die Eigenschaften fehlen, daß er hinsichtlich der Handhabung des Schießgewehrs oder der Achtung vor der Person, der Ehre und des Vermögens anderer als zuverlässig angesehen werden kann. Nicht jede Unvorsichtigkeit, die der Jäger begangen hat, kann für die Jagdpolizeibehörde einen genügenden Grund abgeben, den Jagdschein zu entziehen, sondern die Unvorsichtigkeit muß aus einer Eigenschaft hervorgehen, welche die gewohnheitsmäßige Unzuverlässigkeit bei der Führung des Schießgewehrs erkennen läßt. Allgemeine Vermutungen genügen nicht zur Begründung der Gefährdung der öffentlichen Sicherheit, sondern nur das Vorliegen konkreter Tatsachen, die eine absehbare Gefährdung der öffentlichen Sicherheit besorgen lassen.

Gegen den Kläger schwebte ein Verfahren wegen Jagdvergehens, dessen Beendigung von ihm immer wieder durchkreuzt wurde, um die Hinausschiebung der Verurteilung zu erreichen. Die unter derartigen Umständen erfolgte Entziehung des Jagdscheines war objektiv gerechtfertigt, wenn sich das auch erst nachträglich herausgestellt hat. Der Kläger ist rechtskräftig verurteilt worden, und die von ihm bewiesene Auffassung von Recht und Ordnung hat die Besorgnis gerechtfertigt, daß er auch in Zukunft die öffentliche Sicherheit gefährden werde. Zur Zeit des Erlasses der polizeilichen Verfügung war sie auch das einzige Mittel, die durch den Kläger drohende Gefahr zu beseitigen, deren Verhinderung nur erreicht werden konnte, wenn die gerichtliche Entscheidung in dem schwebenden Strafverfahren nicht abgewartet, sondern schnell zugegriffen wurde. (Preußisches Verwaltungsblatt 1925, Bd. 46, Nr. 27, S. 304.)

Digitized by Google

163. Das Gesetz, betreffend steuerliche Vorrechte in eingemeindeten Ortsteilen, vom 25. Februar 1925 (G.-S. S. 61) findet keine Anwendung auf Bestimmungen, durch welche die Befreiung von der Hundesteuer abweichend von den Vorschriften der Hauptgemeinde geregelt wird.

Steuerbefreiung für einen zu bestimmten Zwecken gehaltenen Hund hat zur Folge, daß dieser Hund bei Differenzierung der Steuer nach der Anzahl der gehaltenen Hunde nicht zur Anrechnung kommt.

(Entscheidung des Oberverwaltungsgerichts, II. Senats, vom 16. Dezember 1924, II. C. 63/24.)

Im Eingemeindungsvertrage war festgesetzt, daß vom Tage des Anschlusses der früheren Landgemeinden an die Stadt Hannover, deren Hundesteuerordnung Anwendung finden solle, aber gleichzeitig wurde bestimmt, daß in dem Bezirke der früheren Landgemeinden die Hundesteuer nicht erhoben werden solle für einen Hund, der zur Bewachung eines landwirtschaftlichen Gehöfts gehalten wird.

Auf Grund des Gesetzes, betr. steuerliche Vorrechte in eingemeindeten Ortsteilen, vom 25. Februar 1920, hielt sich die Stadt für berechtigt, die Hundehalter in den früheren Landgemeinden zur Hundesteuer heranzuziehen, unter Aufrechterhaltung der am Tage des Inkrafttretens der Eingemeindung vorhanden gewesenen Spannung.

Das Oberverwaltungsgericht sieht aber in der durch die Eingemeindungsverträge getroffenen Festsetzung kein „steuerliches Vorrecht" im Sinne des Gesetzes vom 25. Februar 1920, sondern eine Bestimmung der Eingemeindungsverträge, welche die Befreiung von der Hundesteuer anders regelt, wie es die für die Hundesteuer geltenden Vorschriften besagen.

Die Vertragsbestimmung, daß in den eingemeindeten fünf ehemaligen Landgemeinden je ein Hund steuerfrei gelassen werden solle, der zur Bewachung eines landwirtschaftlichen Gehöfts gehalten wird, bildet einen integrierenden Bestandteil des Eingemeindungsgesetzes vom 19. Juni 1907 (G.-S. S. 151) und muß beachtet werden. Das Gesetz vom 25. Februar 1920 will diese Bevorzugung nicht beseitigen, und deshalb war die Stadt Hannover nicht dazu befugt, diese von der Hauptgemeinde abweichenden und den Vorortsverhältnissen angepaßten gesetzlich begründeten Steuerbefreiungen aufzuheben.

Der Bezirksausschuß hat die Auffassung vertreten, daß bei der Differenzierung der Steuer nach der Anzahl der gehaltenen Hunde der erste Hund, auch wenn er steuerfrei wäre, bei der Zahl der Hunde mitgerechnet werden müßte. Das entspricht aber nicht dem Sinne der Steuerordnung, denn wenn das Eingemeindungsgesetz von 1907 einen zur Bewachung eines landwirtschaftlichen Gehöfts gehaltenen Hund und im übrigen die Steuerordnung von 1924 die Diensthunde der Forst- und Polizeibeamten, sowie die Führerhunde der Blinden steuerfrei läßt, so soll ein solcher Hund steuerlich überhaupt nicht in Betracht kommen. Die Steuerordnung, welche die Steuersätze nach der Anzahl der gehaltenen Hunde differenziert, kann nur so ausgelegt werden, daß der steuerrechtlich nicht existierende erste Hunde vorweg in Abzug gebracht werden soll, so daß bei der Zählung nur die steuerpflichtigen Hunde zur Anrechnung kommen. (Preußisches Verwaltungsblatt Bd. 46, Nr. 26, S. 295.)

Digitized by Google

164. **Zulässigkeit polizeilicher Maßregeln aus präventiv polizeilichen Gründen.** (Entscheidung des Oberverwaltungsgerichts, III. Senats, vom 2. Oktober 1924, III. A. 24/24.)

Mit Rücksicht auf die Tatsache, daß gegen einen Jäger, wegen Betretens eines fremden Jagdgebiets in Ausrüstung ohne Befugnis, Anzeige erstattet war und im übrigen ein Verfahren wegen unbefugten Jagens schwebte, hat ihm der Landrat durch den Landjäger das Gewehr fortnehmen lassen. Von der Anklage des unbefugten Jagens ist Freisprechung erfolgt und nach Rechtskraft des Urteils das Gewehr zurückgegeben worden.

Die gegen die Beschlagnahme des Gewehres erhobene Beschwerde ist sowohl vom Regierungspräsidenten als auch vom Oberpräsidenten zurückgewiesen worden, und in der vorliegenden Klage wurde beantragt, anzuerkennen, daß die Anordnung der Beschlagnahme des Jagdgewehrs nach den für den vorliegenden Fall maßgebenden Umständen eine Verletzung des bestehenden Rechts darstelle.

Das Oberverwaltungsgericht hat zwar das Vorliegen einer Rechtsverletzung verneint, wohl aber das Vorliegen der tatsächlichen Voraussetzungen, welche die Beschlagnahme rechtfertigen konnten. Die vorliegenden Tatsachen waren nicht so schwerwiegend, daß hierauf allein die Fortnahme des Gewehrs gestützt werden konnte. Die Behauptung des Klägers, daß er sich zur Zeit der Fortnahme des Gewehres im Besitze eines Jagdscheins und eines Jagderlaubnisscheins befunden habe, ist nicht widerlegt und ein unberechtigtes Jagen nicht nachgewiesen worden. Die Gefährdung der öffentlichen Sicherheit durch den Besitz einer Waffe seitens des Klägers ist nicht zu besorgen gewesen, und auf die ungewisse Möglichkeit des Eintritts einer Gefahr konnte die Polizei ihr Einschreiten nicht stützen.

Der Bescheid des beklagten Oberpräsidenten und die darin aufrecht erhaltene Anordnung des Landrats mußte daher außer Kraft gesetzt werden. (Preußisches Verwaltungsblatt Bd. 46, Nr. 19, S. 219.)

165. **Eine Bestrafung nach § 368 Nr. 10 des Reichsstrafgesetzbuchs berechtigt die Jagdpolizeibehörde zur Entziehung des Jagdscheins.** (Entscheidung des Oberverwaltungsgerichts, III. Senats, vom 13. November 1924, III. A. 58/24.)

Wegen Übertretung des § 368 Nr. 10 (unbefugte Betretung eines fremden Jagdgebiets in Jagdausrüstung) war der Jagdschein entzogen worden. Regierungspräsident und Oberpräsident haben die dagegen eingelegte Beschwerde zurückgewiesen, und die beim Oberverwaltungsgericht erhobene Klage hatte keinen Erfolg.

Der Kläger war wegen Übertretung des § 368 Nr. 10 St. G. B. rechtskräftig verurteilt worden, und diese Bestrafung rechtfertigt die von der Jagdpolizeibehörde verfügte Entziehung des Jagdscheins. Diese stützt sich auf § 35 Nr. 2 der Jagdordnung, die vorsieht, daß wegen der Übertretung einer jagdpolizeilichen Vorschrift der Jagdschein versagt oder entzogen werden kann. Jagdpolizeiliche Vorschriften sind die in Beziehung auf die Jagd und deren Ausübung gegebenen Vorschriften, als welche auch der § 368 Nr. 10 St. G. B. zweifellos angesehen werden muß.

Es liegt im polizeilichen Ermessen der Jagdpolizeibehörde, ihre Befugnis auszuüben. Ob die Versagung oder Entziehung des Jagdscheins im einzelnen Falle

Digitized by Google

zweckmäßig oder angemessen war, unterliegt nicht der Prüfung des Verwaltungsrichters. Dieser hat sich darauf zu beschränken, festzustellen, ob die gesetzlichen Voraussetzungen vorlagen und ob die Jagdpolizeibehörde sich von anderen als objektiven polizeilichen Gesichtspunkten hat leiten lassen. (Preußisches Verwaltungsblatt Bd. 46, Nr. 29, S. 325.)

166. **Ist ein Vertrag, durch den die Bäume gewisser Waldflächen eines landwirtschaftlichen Grundstücks zur Abholzung verkauft werden, im Sinne des § 1 der Bekanntmachung über den Verkehr mit landwirtschaftlichen Grundstücken vom 15. März 1918 (RGBl. S. 123) als eine Vereinbarung anzusehen, die den Genuß von Grundstückserzeugnissen zum Gegenstande hat?**

(Urteil des Reichsgerichts vom 15. November 1924, I. Zivilsenat, I. 678/23.)

Auf einer gewissen Anzahl von Schlägen, die vertraglich genau bezeichnet waren, wurde das schon geschlagene und das noch stehende Holz verkauft. Die Größe der Fläche wurde auf etwa 400 Morgen geschätzt und die Vereinbarung getroffen, daß, wenn nach der Abrechnung die 400 Morgen nicht erreicht wären, dem Käufer nach seiner Wahl die noch fehlende Fläche übergeben werden sollte.

Nachdem Streitigkeiten über die Zahl der Morgen der übergebenen Schläge entstanden waren, berief sich die beklagte Verkäuferin darauf, daß der Vertrag nicht rechtswirksam sei, weil er den Genuß von Erzeugnissen eines über 5 ha großen landwirtschaftlichen Grundstücks zum Gegenstande habe, zu dessen Gültigkeit es gemäß § 1 der Bekanntmachung über den Verkehr mit landwirtschaftlichen Grundstücken vom 15. März 1918 der Genehmigung des zuständigen Landrats bedurft hätte, die nicht eingeholt worden sei. Das Berufungsgericht war der Ansicht, daß die genannte Verordnung auf den vorliegenden Vertrag keine Anwendung finden könne, weil sie auf den Verkauf von Erzeugnissen nicht bezogen werden könne. Die Erwähnung der Nutzung von Grundstücken sei nur so aufzufassen, daß hierunter nur ähnliche Rechte wie Niesbrauch und Pacht fallen.

Das Reichsgericht hat diese Ausführungen als rechtsirrtümlich zurückgewiesen, indem es davon ausgeht, daß nach § 1 der Verordnung jede Vereinbarung, welche den Genuß der Erzeugnisse eines Grundstückes zum Gegenstande hat, der Genehmigung der zuständigen Behörde bedarf, sofern das Grundstück über 5 ha groß ist. Wenn der vorliegende Vertrag als ein solcher anzusehen ist, der den Genuß der Erzeugnisse eines Grundstücks zum Gegenstande hat, so muß er auch unter die nach § 1 der Bekanntmachung genehmigungspflichtigen Geschäfte fallen. Diese Voraussetzung trifft zu, weil das Recht zum Einschlagen und zur Verwertung stehenden Holzes erworben ist und Bäume eines Waldgrundstücks zu dessen Erzeugnissen zu rechnen sind. Das Reichsgericht nimmt Bezug auf § 953 BGB., wonach die Erzeugnisse eines Grundstückes grundsätzlich auch nach der Trennung dem Eigentümer des Grundstücks gehören. Der Genuß der Erzeugnisse, der grundsätzlich dem Eigentümer gebührt, äußert sich in deren Trennung und Verwertung. Wird einem anderen gestattet, sich Erzeugnisse des Grundstückes anzueignen, so erwirbt dieser auf Grund des § 956 BGB. mit der Trennung das Eigentum daran, wenn ihm der Besitz des Grundstücks überlassen worden ist. Darin ist aber auch die Übertragung des Genusses der Grundstückserzeugnisse gegeben, wenn der Eigentümer des Grundstückes sich seines Rechts auf Aneignung und Verwertung der Grundstückserzeugnisse

Digitized by Google

zugunsten eines anderen begibt. Die auf dem Stamme befindlichen Kiefern gehörten zu den Erzeugnissen des Gutes, deren Genuß nach § 953 BGB. der beklagten Eigentümerin gebührte. Durch den Verkauf des Waldbestandes zur Abholzung und Übergabe der einzelnen Schläge zu diesem Zwecke ist der Genuß der Erzeugnisse der Waldflächen in dem Sinne übertragen worden, daß der Käufer nach § 956 BGB. mit dem Fällen der Bäume auch das Eigentum an ihnen erworben hat. Es kann deshalb kein Zweifel darüber bestehen, daß der Vertrag den Genuß der Erzeugnisse eines Grundstücks zum Gegenstande hat, wobei nicht erörtert zu werden braucht, wie das bereits geschlagene Holz rechtlich zu beurteilen ist, da es sich bei ihm möglicherweise nicht um einen eigentlichen Fruchtgenuß, sondern um die Veräußerung bereits vom Eigentümer erworbener Gutserzeugnisse handeln kann. Die unterschiedliche Betrachtung des bereits geschlagenen Holzes und der noch erst zu fällenden Stämme ist nicht erforderlich, weil das gesamte Holz als ein einheitlicher Kaufgegenstand gedacht ist und keine Rede davon sein kann, daß der Kauf über das geschlagene Holz ohne den Kauf über die erst noch zu fällenden Stämme abgeschlossen worden wäre (§ 139 BGB.).

Daß Verträge der in Rede stehenden Art genehmigungspflichtig sind, geht auch aus der amtlichen Begründung der Bekanntmachung hervor, die in ihrem § 3 unter Nr. 3 den Fall vorsieht, daß das Rechtsgeschäft zum Zwecke oder in Ausführung einer unwirtschaftlichen Zerschlagung des Grundstücks erfolgt. Unwirtschaftlich ist aber, wie die amtliche Begründung ausspricht, eine Zerschlagung, wenn sie zur Folge hat, daß Wald niedergeschlagen oder zur Abholzung veräußert wird, ohne daß die abgeholzten Flächen wieder aufgeforstet werden. Auf dem gleichen Standpunkte steht die preußische Verfügung vom 27. März 1918, betreffend die Ausführung der Bekanntmachung über den Verkehr mit landwirtschaftlichen Grundstücken, die maßgebende Bedeutung hat. Hieraus geht hervor, daß die Veräußerung von Waldbestand zur Abholzung als ein dem Volkswohl widersprechender Genuß der Walderzeugnisse anzusehen ist, wenn nicht die Gewähr ordnungsmäßiger Wiederaufforstung gegeben ist.

Der vorliegende Vertrag fällt daher unter die Vorschriften der in Frage kommenden Bekanntmachung, und seine Rechtswirksamkeit hängt davon ab, ob er vom zuständigen Landrat genehmigt worden ist oder noch genehmigt werden wird. (Entsch. des Reichsgerichts in Zivilsachen Bd. 109, S. 190.)

III. Literatur.

A. Hausendorf, Der Erfolg des forstlichen Betriebsunternehmens. Berlin 1926. Georg Stilke. 48 S. Preis M. 1,50.

Die vorliegende Schrift ist ihrem wesentlichen Inhalt nach eine Kritik der Bodenreinertragslehre. Ihr Grundgedanke besteht in dem Satz, daß die Verzinsung der ganzen Betriebsklasse größer sei als die des letzten Schlages. Wie in jedem anderen Unternehmen, so komme es auch in der Forstwirtschaft auf die Verzinsung des gesamten Betriebskapitals an. Die Bodenreinerträgler aber betrachteten jeden Bestand für sich allein und bestimmten nach der Verzinsung lediglich des ältesten Bestandes Hiebsreife und Umtriebszeit. Bei diesem Verfahren erscheine die Rentabilität in einem viel zu ungünstigen

Digitized by Google

Lichte. Das verleite zu wirtschaftlichen Maßnahmen, die sich, wie das Beispiel der Sächsischen Staatsforstverwaltung zeige, schließlich als Raubbau am deutschen Walde herausstellen. Verfasser rühmt dem Waldreinerträgler Oberforstmeister Weise das Verdienst nach, den „wissenschaftlich einwandfreien und unwiderleglichen Beweis, daß die Grundlagen der neuen sog. Bodenreinertragslehre unrichtig seien", erbracht zu haben.

Der Beweis, um den es sich bei Weise handelt und den auch Verf. auf S. 14 und 15 am Schema des Normalwaldes und auf S. 17 seiner Schrift durch Berechnung einer „Normalertragstafel für die Betriebsklasse" unter Benutzung der Schwappachschen Ertragstafel (Die Kiefer, 1908) wiederholt, besteht in der Gegenüberstellung der Zuwachsprozente des ältesten Bestandes und der ganzen Betriebsklasse und führt zu dem Ergebnis, daß das Zuwachsprozent der Betriebsklasse selbst bei Umtrieben, die über die sog. finanzielle erheblich hinausgehen, immer noch das Vielfache desjenigen des ältesten Bestandes beträgt.

Es sei gleich vorweg gesagt, daß es sich bei dieser Frage zweifellos um einen wunden Punkt der bodenreinerträglerischen Wirtschaftstheorie handelt. Allein die Darstellung des Verfassers nötigt doch in mehrfacher Beziehung zur Kritik. Um zunächst beim Äußerlichen zu beginnen, dem hier aber auch sachlich-wissenschaftliche Bedeutung zukommt, so ist das Verdienst und die Priorität Weise's zu bestreiten. Der Einwand, daß die Verzinsung der ganzen Betriebsklasse größer sei als die des finanziell hiebsreifen ältesten Bestandes, ist so alt wie die Bodenreinertragslehre. Er ist von Bose bereits 1863 in seinen „Beiträgen zur Waldwertrechnung" vorgebracht und in seiner Schrift „Das forstliche Weiserprozent. Berlin 1889" sehr viel schärfer und richtiger ausgeführt. Richtiger namentlich insofern, als er nicht wie Weise und Hausendorf das Massen- oder auch das Wertzuwachsprozent des ältesten Bestandes mit jenem des Betriebsklassenvorrates vergleicht, sondern die Verzinsungsprozente der bei den beiden Vergleichsobjekten in Betracht kommenden Gesamtkapitale. Wenn man, wie Bose das schon richtig tat, die Zuwachsleistung nicht nur auf den Holzbestand (H) bzw. auf den Vorrat (N), sondern auf das Gesamtkapital H + B + V bzw. N + B + V bezieht, so wird das Ergebnis des Rentabilitätsvergleichs zwischen ältestem Bestand und Betriebsklasse schon ganz wesentlich modifiziert. Denn der Zuwachs der jüngeren und jüngsten Bestände wird natürlich durch die Kapitale B + V viel stärker belastet als jener des ältesten Bestandes. Die Zuwachsprozente der jüngeren Bestände des Vorrates sind also sehr groß, ihre Verzinsungsprozente dagegen sehr klein. Deshalb berechnet sich auch das Verzinsungsprozent der Betriebsklasse wesentlich niedriger als ihr Zuwachsprozent, während dieser Unterschied beim ältesten Bestande gering ist. Indessen bleibt trotz dieses Irrtums Weise's und Hausendorf's immer noch die schon von Bose bewiesene Tatsache bestehen, daß die Rentabilität der Betriebsklasse selbst bei längeren als finanziellen Umtrieben größer ist als die des ältesten Bestandes, nur daß der Unterschied wesentlich geringer ist als ihn Hausendorf angibt. Übrigens ist diese in dem Streit um Waldreinertrag—Bodenreinertrag seit Bose oft betonte Gegensätzlichkeit zwischen Betriebsklasse und Bestand auch schon vor der Bodenreinertragstheorie klar erkannt gewesen, denn schon König hat 1854 in seiner „Forstmathematik" (§ 446) „auf den leicht zu übersehenden Unterschied zwischen dem Wertzunahmeprozent vom einzelnen Holzbestand und dem Wertnutzungsprozent vom ganzen Waldverbande" aufmerksam gemacht und auf den in der vorliegenden Schrift verkannten Unterschied zwischen Zuwachs- und Verzinsungsprozent durch die Bemerkung hingewiesen, daß „bei der Umtriebsfrage in Bezug auf das Einkommen das Verzinsungsprozent ganz rein von allem weiteren Erzeugungsaufwande dargestellt" werden müsse.

Aber abgesehen von der irrigen Auffassung des Verf. vom Verzinsungsprozent, muß auch seine Berechnung der Zuwachsprozente beanstandet werden. Beim schematischen

Digitized by Google

Normalwald ergeben sich als Zuwachsprozente des verbleibenden Bestandes bekanntlich $p = \frac{100}{u}$ für den ältesten Bestand und $p = \frac{200}{u}$ für die Betriebsklasse. Verf. sagt nun, daß bei Berücksichtigung des ausscheidenden Bestandes, den Schwappach für die Betriebsklasse mit nahezu 50 % des verbleibenden Bestandes angibt, das Betriebsklassenprozent sich auf $p = \frac{300}{u}$ beziffere, daß sich also durch Berücksichtigung des ausscheidenden Bestandes der Rentabilitätsunterschied zwischen ältestem Bestand und Betriebsklasse erheblich erweitere. Dies ist ein zweifelloser Irrtum, der sich daraus ergibt, daß Verf. den ausscheidenden Bestand nur bei der Betriebsklasse, nicht dagegen beim ältesten Bestande berücksichtigt, woselbst der im ausscheidenden Bestand enthaltene Zuwachs nicht nur 50 %, sondern das Vielfache des Zuwachses am verbleibenden Bestand beträgt. Also gerade das Gegenteil der Behauptung des Verf. ist zutreffend. Bei Berücksichtigung des ausscheidenden Bestandes verringert sich der Unterschied der Zuwachsprozente an Betriebsklasse und ältestem Bestand, weil bei letzterem der ausscheidende Bestand viel mehr ins Gewicht fällt. — Bei der Berechnung seiner „Normalertragstafel für die Betriebsklasse" (S. 17) hat Verf. den Derbholzvorrat der Betriebsklasse an Haupt- und Nebenbestand aus einer falschen Spalte der Schwappachschen Ertragstafel hergeleitet, nämlich jener, welche die Größe Au + ΣD angibt. Verf. hat also als Vorrat, also als Kapital, die sämtlichen früher bezogenen Durchforstungen mitgerechnet, dadurch hat er in seiner Spalte 2 namentlich für die längeren Umtriebe bedeutend zu hohe Vorräte und in seiner Spalte 4 dementsprechend zu niedrige Prozente berechnet. Eine richtige Berechnung der Vorräte würde also zugunsten der Beweisführung des Verf. ausfallen. Dagegen sind auch bei der Berechnung des Prozentes des ältesten Bestandes (Sp. 5) falsche Rubriken der Schwappachschen Ertragstafel benutzt worden, indem sowohl im Zähler wie im Nenner des anzusetzenden Bruches der ausscheidende bzw. Nebenbestand nicht richtig verrechnet ist. Dadurch ergeben sich erhebliche Fehler, und zwar hier zu ungunsten der Beweisführung des Verfassers.

Der Grundgedanke des Verf. wird somit einerseits durch die unvollständige Berücksichtigung des Betriebskapitals, andererseits durch die fehlerhafte rechnerische Beweisführung erheblich eingeschränkt. Der Rentabilitätsunterschied zwischen ältestem Bestand und Betriebsklasse, der dann aber noch übrig bleibt, erklärt sich daraus, daß die Bodenreinerträgler die Werte der noch nicht hiebsreifen Bestände mit dem Kostenwert verrechnen, während ihre Gegner dafür Abtriebswerte einsetzen. Da letztere niedriger sind, berechnet sich natürlich mit ihnen ein höheres Prozent.

Zu der These des Verfassers: „Das Zuwachsprozent eines normal aufgebauten Waldes ist um ein Vielfaches größer als das Zuwachsprozent des ältesten Bestandes" ist demnach zu sagen:

1. Stellt man sich auf den Standpunkt der Bodenreinerträgler, wonach sich die einzelnen Waldteile (Bestandes- + Boden- + Verwaltungskostenkapital) in geometrischer Wertprogression bis zum letzten Schlage aneinanderreihen, so ist die These falsch. Das Verzinsungsprozent ist hier bei allen Schlägen gleich groß, beim letzten Schlage also ebenso groß wie beim ganzen Wald. Denn in der Unterstellung der gleichbleibenden prozentualen Zunahme besteht ja gerade das Wesen der Erwartungs- bzw. Kostenwerte.
2. Werden dagegen die einzelnen Bestände anstatt als Kostenwerte als Abtriebswerte verrechnet — was Geheimrat Hausendorf tut und m. E. sehr wohl diskutabel ist —, so ist das Verzinsungsprozent der einzelnen Waldteile ungleich groß, und zwar das der jüngsten gleich Null, dann mit dem Alter steigend und allmählich wieder bis Null sinkend. Die aufgestellte These ist aber auch hier nicht allgemein richtig; denn aus der Höhe der Verzinsung der einzelnen Waldteile folgt, daß bei kurzen Umtrieben die Verzinsung des letzten Schlages größer ist als die des

Digitized by Google

ganzen Waldes, daß es weiter Umtriebe gibt, bei denen die Verzinsung ungefähr gleich groß ist, und daß, wie Geheimrat Hausendorf zutreffend sagt, „mit steigendem Alter die Differenz des Hundertsatzes zugunsten der Betriebsklasse immer größer wird“ (S. 18). Wenn also H. die Verzinsung in der Betriebsklasse auf etwa das Zwei- bis Dreifache der Eigenverzinsung des ältesten Bestandes beziffert, so wird das nur für Umtriebe von ganz bestimmter, und zwar ungewöhnlich großer Dauer, zutreffen, also nur beschränkt richtig sein.

3. Aus dem Gesagten beantwortet sich weiter die Frage, ob das Verzinsungsprozent des letzten Schlages als Maßstab für die Verzinsung des ganzen Waldes angesehen und verwendet werden kann. Bei Verrechnung von Abtriebswerten ist dies zu verneinen, und unter dieser Voraussetzung ist Geheimrat H.'s These richtig, daß das Verzinsungsprozent des ältesten Bestandes kein Weiser der Verzinsung des ganzen Waldes ist. Anders dagegen bei Verrechnung von Kostenwerten nach bodenreinerträglerischer Art. Hier sind ja die Verzinsungsprozente sämtlicher Bestände bis zur finanziellen Hiebsreife gleich groß. Da innerhalb dieser Umtriebszeit die Abtriebswerte kleiner sind als die Erwartungswerte, muß das mit ersteren errechnete Weiserprozent immer größer sein als das Verzinsungsprozent der Kostenwerte, und zwar bis beim letzten Schlage Abtriebs- und Erwartungswert zusammenfallen und dadurch auch die beiden Prozente gleich werden. Nach diesem Zeitpunkt sinkt das Weiserprozent weiter und würde bei Verlängerung des Umtriebes auch die Verzinsung der ganzen Betriebsklasse unter das bei finanzieller Umtriebszeit sich ergebende Maß drücken. Insofern ist das Weiserprozent des letzten Schlages bei bodenreinerträglerischer Verrechnung der Bestandeswerte ein korrekter Ausdruck.

* * *

Die von Geheimrat Hausendorf geübte Kritik versucht mit den Mitteln der Mathematik eine Frage zu entscheiden, die auf ganz anderem Gebiete liegt. Das eigentliche Problem, um das es sich hier handelt, hat Verf. verkannt. Dieses lautet nämlich: Sind zum Zwecke der wirtschaftlichen Kalkulation die Kapitalwerte der einzelnen Bestände als Kostenwerte oder als Abtriebswerte zu verrechnen? Diese Frage ist nur wirtschaftstheoretisch, nicht mathematisch zu beantworten.

Aber wie das Problem auch gelöst werden möge, die Unrichtigkeit der Bodenreinertragslehre, geschweige denn die Richtigkeit der Waldreinertragslehre, wird dadurch nicht im geringsten erwiesen. Der Grundgedanke der ersteren besteht darin, den Waldreinertrag nur soweit zu steigern, als das gesamte Betriebskapital noch ein bestimmte Verzinsung erfährt. Hierfür wird bei der fraglichen Entscheidung nur der Maßstab verändert, das Wirtschaftsprinzip bleibt bestehen.

Der Versuch des Verfassers, den 70 Jahre währenden Streit um die Bodenreinertragslehre zugunsten waldreinerträglerischer Auffassung zu entscheiden und zu beenden, kann nicht als geglückt angesehen werden. Die vorliegende Schrift ist von großer Liebe zum Walde getragen, und ernste Sorge, gewinn- und erwerbssüchtige Spekulationen könnten dem deutschen Walde zum Verderben gereichen, hat dem Verf. die Feder geführt. Aber mehrfache Irrtümer haben ihn zu falschen Schlüssen und zu einer Verkennung der Bedeutung gelangen lassen, welche auch wirtschaftlich-finanzielle Überlegungen und Maßnahmen für die Wohlfahrt des Waldes und der Forstwirtschaft haben.

Lemmel.

Dr. Martin Noack, Praktikum der pilzparasitären Pflanzenkrankheiten. Berlin 1926. P. Parey. Preis gebd. RM. 9,—.

Wer von einem Praktikum eine übersichtliche Zusammenfassung aller praktischen Erfahrungen, die bei der Untersuchung des morphologischen und physiologischen Ver-

Digitized by Google

haltens der Schmarotzerpilze gewonnen sind, erwartet, der wird durch das vorliegende Buch enttäuscht werden. Der Verf. hat hauptsächlich die Absicht, dem Anfänger zu zeigen, was man an Schnitten durch die Fruchtkörper parasitischer Pilze beobachten kann. Da er aber notgedrungen von der Entwicklung der Pilze zu reden hat, muß er oft mehr von dem erzählen, was man auf den Schnitten nicht sieht, als von dem, was zu erklären ist. So liegt eigentlich ein fingiertes Praktikum und eine mehr lehrbuchartige Darstellung vor, ein Eindruck, der noch durch zahlreiche Übersichten systematischer Art erhöht wird. Die Schuld trägt aber mehr der Gegenstand als der Verf. Denn von vielen Arten lassen sich im Praktikum höchstens die konservierten Sporenformen vorführen. Von alledem also, was die Pathologie erst eigentlich ausmacht, von der Keimung der Sporen, von der saprophytischen Periode des Pilzes, seiner etwaigen Zucht auf künstlichen Substraten, der Art der Infektion, dem Leben in der Wirtspflanze, der Abwehr der befallenen Gewebe läßt sich nichts zeigen. Der Verf. hat diesen Mangel offenbar ebenfalls empfunden. Um wenigstens einige Einzelheiten der Entwicklung vorzuführen, beschäftigt er sich in einer Vorübung mit einigen leicht zu erhaltenden und zu ziehenden saprophytischen Arten.

Die Bearbeitung der einzelnen Formen ist sehr ungleich. Einige sind ganz angemessen erklärt und durch schöne, vom Verf. neu gezeichnete Abbildungen erläutert, andere, und das gilt namentlich für einige forstlich wichtige Arten, unzulänglich. Vom Hallimasch wird nur eine Beschreibung der Fruchtkörper gegeben, um derentwillen niemand ein Praktikum zu Rate ziehen wird, beim Lärchenkrebs wird die alte Hartigsche Theorie der Krebsbildung ausführlich und ganz kritiklos wiedergegeben.

Äußerlich würde es dem Buche zum Vorteil gereichen, wenn der Verf. die Sprache, „welche derselbe in dem letzteren" gebraucht, in einfaches Deutsch übertrüge und überhaupt eine straffere Form des Ausdrucks wählte, wenn er ferner die Verstöße gegen das Lateinische („Sphaeriaceales Stromatica") verbessern ließe und schließlich die seltsamen Änderungen der systematischen Nomenklatur, die er gebraucht, wieder aufgäbe. Schön sind diese Namen schon an sich nicht; wenn er aber statt **Uredineen Uredinineae**, statt **Hypocreales Hypocraceales** und statt **Hymenomyceten Hymenomycetineae** sagt, so kommt man auf den Gedanken, er habe gleichzeitig ein Praktikum für Zungengymnastik verfassen wollen. Jahn.

Hegi, Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Mit besonderer Berücksichtigung von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz. München. Verlag Lehmann. V. Band, 2. Teil. Lieferung 83/85 und 86/88. Preis jeder Lieferung 8,— M.

In den beiden neuen Lieferungen werden die weiteren Gattungen der großen Umbelliferenfamilie besprochen. Es wird dabei von dem Bearbeiter (Prof. Dr. Thellung-Zürich) das Umbelliferensystem von Drude als Grundlage benutzt. Viele Arten finden Erwähnung, die in den Mittelmeergebieten heimisch sind und sich bei uns nur als Fremdlinge eingefunden haben. Wie früher, so müssen auch jetzt wieder die zahlreichen und guten Abbildungen rühmend hervorgehoben werden; da bei dieser Pflanzengruppe die Farbenunterschiede weniger Bedeutung haben, so sind verschiedene Tafeln in Schwarzdruck ausgeführt, ohne daß dadurch die Bestimmungsmöglichkeit beeinträchtigt würde. Liese.

Lundegardh, H. Klima und Boden in ihrer Wirkung auf das Pflanzenleben. 402 Seiten mit 113 Abbildungen im Text und 2 Karten. Jena 1925. Preis broschiert M. 24,—.

Die Pflanzenphysiologie hat durch die zahlreichen Arbeiten der letzten Jahrzehnte gewaltige Fortschritte erzielt und durch ihre exakten Untersuchungsmethoden bereits uns gute Kenntnisse über den Einfluß chemischer und physikalischer Faktoren auf die

Digitized by Google

Lebenserscheinungen erbracht. Da aber diese Versuche stets nur einen Faktor bei sonst gleichen Bedingungen im Versuchsraum berücksichtigen, so können sie nur in beschränktem Maße Rückschlüsse auf die Verhältnisse im Freien erlauben, wo sehr viele Beeinflussungen in wechselnder und z. T. voneinander abhängiger Größe vorhanden sind. Für die angewandten Naturwissenschaften wie Land- und Forstwirtschaft sind daher ihre Ergebnisse nicht immer brauchbar.

Die „Experimentelle Oekologie" versucht nun, unter Benutzung der pflanzenphysiologischen Kenntnisse durch Versuche am Standort der Pflanze einen Einblick in den kausalen Zusammenhang zu erhalten. Sie betrachtet die Lebenserscheinungen als „Mittel der Pflanze sich im Kampfe ums Leben zu behaupten". Sie will ergründen, welchen Einfluß die äußeren Faktoren auf die Lebensintensität, Wachstums- und Fortpflanzungsgeschwindigkeit ausüben.

Das vorliegende Buch bringt eine Zusammenstellung unserer bisherigen Kenntnisse auf diesem Gebiete. Besondere Beachtung fanden dabei jene Fragen, die der Verfasser selbst seit Jahren bearbeitet und mit denen er seinen wissenschaftlichen Ruf vor allem begründet hat. Durch die besondere Berücksichtigung der Waldverhältnisse gewinnen die Ausführungen gerade für den Forstmann und die forstliche Wissenschaft eine hervorragende Bedeutung, die noch wesentlich dadurch erhöht wird, daß die ausländische Literatur sehr genaue Beachtung fand. Es muß dem schwedischen Forscher hoch angerechnet werden, daß er uns in seinem deutsch geschriebenen Buche die neueren Arbeiten besonders der nordischen und amerikanischen Forscher bekannt macht. Als ein kleiner Nachteil ist allerdings die unvollständige Berücksichtigung der deutschen forstlichen Literatur anzusehen; da diese aber den deutschen forstlichen Kreisen bekannt bzw. leicht zugänglich ist, so fällt dieser Fehler des Buches, in Anbetracht der sonstigen hervorragenden Eigenschaften, die sich nicht nur auf den Inhalt, sondern auch auf die zahlreichen guten Abbildungen und die ganze Ausstattung beziehen, nur wenig ins Gewicht.

Der Inhalt des Buches, auf den hier nicht näher eingegangen werden kann, ist folgendermaßen gegliedert: nach einer historischen Übersicht über die Entwicklung dieser Arbeitsrichtung folgt die Behandlung des „Lichtfaktors", wobei zahlreiche interessante Untersuchungen und Arbeitsmethoden des Verfassers mitgeteilt werden, die für weitere forstliche Arbeiten bedeutungsvoll sind. Anschließend werden der „Temperaturfaktor" und der „Wasserfaktor" eingehend besprochen. Die folgenden Kapitel behandeln die edaphischen Faktoren: die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Bodens und die Bedeutung der Mikroorganismen in ihm. (Es fehlen hier verschiedene neuere Arbeiten (Albert, Burger); auch hätte die große Bedeutung der Pilze für den Waldboden mehr betont werden müssen.) Anschließend folgt der „Kohlensäurefaktor" der Luft, dessen Bedeutung für die Assimilation in quantitativer Hinsicht durch neuere Arbeiten des Verfassers geklärt worden ist. In einem Schlußkapitel werden die leitenden Prinzipien der experimental-ökologischen Forschung auseinandergesetzt; sie bieten für waldbauliche Forschungen ein hohes Interesse und werden sicher bei weiteren Arbeiten auf diesem Gebiete stets Berücksichtigung finden müssen. Liese.

Schießlehre für Jungschützen. Von Fr. Geyer, Oberschützenmeister der Schützenvereinigung Neu-Röllen und Mitglied der Karlsruher Schützengesellschaft. Verlag J. Neumann-Neudamm, Preis M. 1,50; in Leinen gbd. M. 2,—. (In Mengen billiger.)

Ein Vorwort von Albert Preuß gibt dieser Schießvorschrift für die deutsche Jugend das Geleit. Das Buch soll ein kurzer Leitfaden im Gebrauch der Schußwaffe sein; möge es diese Aufgabe in recht weiten Kreisen der deutschen Jugend erfüllen. Dr. Hausendorff.

Digitized by Google

Jahrbuch für Jagdkunde. Im Auftrage des Instituts und der Gesellschaft für Jagdkunde herausgegeben von Geh. Regierungsrat Dr. Ströse, Berlin-Zehlendorf. Band VII, 1923-25; mit 172 Abbildungen, 13 Zeichnungen und 6 Tafeln. Verlag von J. Neumann-Neudamm; gr. 8. 304 Seiten. (Heft 1—4, Seite 1—212, bereits erschienen.) Heft 5, Seite 213—304. Preis des Heftes M. 6,—.

Von längeren Abhandlungen des Heftes sei die Arbeit aus dem Institut des Geheimrats Professor Dr. Olt hervorgehoben: „Entsteht das Cervidengeweih, wie Rhumbler lehrt, aus der Vereinigung einer Epiphyse und eines apophytalen Mantels?" von Tierarzt Karl Mayer aus Haßloch bei Wiesbaden. Ferner teilt Geheimrat Dr. Ströse „Ein neues Verfahren zum Messen der Riechschärfe des Hundes" mit. Dr. Hausendorff.

Übersicht der forstlich beachtenswerten Literatur.

Die Forsteinrichtung. Von Dr. H. Martin, Geh. Forstrat, Professor der Forstwissenschaft i. R. Vierte, umgearbeitete und vermehrte Auflage. Mit 5 Textabbildungen und 4 Tafeln. Berlin 1926. Verlag von Julius Springer. gr. 8. 286 Seiten. In Leinen geb. RM. 18,—.

Der Kalibergbau unter der Herrschaft des hannoverschen Sonderrechts. Eine kritische rechts- und wirtschaftsgeschichtliche Betrachtung von Bergassessor Dr. Ing. Karau. — Forstgeschichtliches aus dem Oberweserlande. Von Oberförster Godbersen, Professor an der Forstlichen Hochschule zu Hann. Münden. (Heft 1 der Veröffentlichungen: Beiträge der Wirtschaftswissenschaftlichen Gesellschaft zum Studium Niedersachsens E. V.) Braunschweig und Hamburg 1926. Verlag von Georg Westermann. gr. 8. 37 S. Kart. RM. 1,50.

Das Studium der Forstwissenschaft in Deutschland. Von Professor Dr. J. Busse, Tharandt (Sa.). (Aus dem „Handbuch für das Hochschulstudium in Deutschland", Ein Führer für ausländische Studenten. Im Auftrage des Auslandsamtes der deutschen Studentenschaft herausgegeben von Walter Zimmermann und Heinz Hendrioch.) Charlottenburg 1926. Verlag „Hochschule und Ausland" G. m. b. H. kl. 8. 8 S. Kart. RM. 0,50.

Jahresbericht des Deutschen Forstvereines 1925. Mit dem Bericht über die 22. Mitgliederversammlung des Deutschen Forstvereins in Salzburg vom 13. bis 19. September 1925. Berlin. Neudeutsche Verlags- und Treuhand-Gesellschaft m. b. H. gr. 8. 445 S. Mit einer geologischen Übersichtskarte des Bundeslandes Salzburg und des Berchtesgadenerlandes.

Vergehen und Werden. Zur Lebensgeschichte des europäischen Waldes. Mit zahlreichen photographischen Aufnahmen. Von Prof. Dr. Friedr. von Morton. Nürnberg 1924. Lorenz Spindler Verlag. gr. 8. 66 S. Geb. RM. 2,—.

Handbuch der biophysikalischen und biochemischen Durchforschung des Bodens. Von Ph. Dr. Julius Stoklasa. Dipl.-Ing. agr., Professor der Technischen Hochschule und Direktor der staatlichen Versuchsstation in Prag, Vize-Präsident der tschechoslowakischen Akademie für Bodenkultur, unter Mitwirkung von Dr. Ing. Ernst Gustav Doerell, Dozent für Landwirtschaft und Bodenkunde der deutschen technischen Hochschule in Prag. Mit 91 Textabbildungen. Berlin 1926. Verlag Paul Parey. gr. 8. 812 S. Geb. RM. 34,—.

Insektenbiologie. Von Prof. Dr. Christoph Schröder, Berlin-Lichterfelde. Mit 59 Abbildungen. Leipzig und Berlin 1926. Verlag von B. G. Teubner. 8. 205 S. Geh. RM. 5,40.

Digitized by Google

Von Naturwissenschaft zur Wirtschaft. Allgemeine und angewandte Pflanzenkunde. Von Dr. Friedrich Tobler, ord. Professor an der Sächs. Techn. Hochschule Dresden. Berlin 1926. Verlag von Julius Springer. 8. 44 S. Kart. RM. 2,10.

Holz-Destillation. Von Dr. L. F. Hawley, in Charge, Section of Derived Products, Forest Products Laboratory, University of Wisconsin. Deutsch von Dr. Albert A. Schreiber, Berlin. Mit 23 Textabbildungen und 20 Tabellen. Berlin 1926. Verlag von Julius Springer. gr. 8. 135 S. Geb. RM. 12,—.

Anweisung zur Führung des Hauptmerkbuches in den preußischen Staatsforsten vom 1. April 1926. — Hauptmerkbuch-Anweisung — H. M. A. Neudamm. Verlag von J. Neumann. gr. 8. 29 S.

IV. Notizen.

Deutscher Forstverein.

Mitgliederversammlung in Rostock.

Den verehrlichen Mitgliedern wird vorläufig bekanntgegeben, daß nach Ausschußbeschluß die Mitgliederversammlung in Rostock am Sonntag, den 22. August beginnen soll mit folgender Anordnung: Sonntag, den 22.: Begrüßung. — Montag, den 23.: Vollversammlung. — Dienstag, den 24.: Vormittag Teilversammlungen, Nachmittag Maschinenvorführungen. — Mittwoch, den 25.: Vollversammlung. — Donnerstag und Freitag: Ausflüge (Rostocker Heide, Gelbensande, Ivendorf, Schlemmin, Tarnow, Willigrad, Wöpkendorf, Steinförde, Strelitz, gegebenenfalls auch Rügen). Endgültige Festsetzung vorbehalten.

In den Tagen der Mitgliederversammlung wird der Allgemeine Deutsche Jagdschutzverein in Verbindung mit dem Verein Mecklenburger Jäger eine Ausstellung von Jagdtrophäen in Rostock halten.

An Verhandlungsgegenständen sind außer dem Geschäftsbericht vorgesehen: 1. Das forstamtliche Kanzleiwesen. — 2. Die wissenschaftliche Betriebsführung in der Forstwirtschaft. — 3. Streiflichter zur Waldwirtschaft mit besonderer Berücksichtigung von Wertnutzholzerzeugung einerseits und Holzmassenerzeugung an Nutz- und Brennholz anderseits.

Die Berichterstatter werden demnächst bekanntgegeben werden. Anmeldungen für Vorträge in den Teilversammlungen wollen tunlichst bald an den Unterfertigten gerichtet werden.

München, den 28. April 1926.

Der 1. Vorsitzende.
Dr. Wappes.

Ergebnisse der Forstlichen Staatsprüfung Frühjahr 1926.

Der vom 8.—17. April ds. Js. abgehaltenen forstlichen Staatsprüfung haben sich 21 Referendare für die preußische Staatslaufbahn, 3 Referendare für die Gemeindelaufbahn und je 1 Referendar für den anhaltischen, mecklenburg-strelitzschen und oldenburgischen Forstverwaltungsdienst unterzogen.

Von ihnen haben bestanden: mit gut: 4 Referendare, mit ziemlich gut: 9 Referendare, mit genügend: 11 Referendare, 3 Referendare haben die Prüfung nicht bestanden.

Digitized by Google

Hiernach sind zu Forstassessoren ernannt worden die Referendare: v. Boettticher, Drews, Ernst, Fuchs, Trebeljahr, Ganse, Gehrmann, Grützmann, Heffter, Heilmann, Heine, Köhler, Frhr. v. Lindelof, Lüdemann, Herbert Müller, Neuwinger, Poensgen, Schroeder, Frhr. v. Schroetter, Spitzer und Wagner.

Forstliche Saatgutanerkennung.

Verzeichnis der anerkannten Reviere.

12.	Reichertswalde, Kr. Mohrungen, Ostpr.	für Kiefer
13.	Beynuhnen, Kr. Darkehmen, Ostpr.	für Kiefer u. Fichte
14.	Schönberg, Kr. Rosenberg, Westpr.	für Kiefer
15.	Finckenstein, Kr. Rosenberg, Westpr.	do.
16.	Pientken, Lucken, Romanowen, Pissanitzen, Dörfchen im Kreise Lyck, Bauernwald	do.
17.	Wiersbinnen, Post Arys, Ostpr., Bauernwald	do.
18.	Rastenburg i. Ostpr., Stadtforst	für Fichte
19.	Purden, Reg.-Bez. Allenstein, Staatsoberförsterei	do.
20.	Minkowsky, Kr. Namslau, Besitzer Schneider	für Kiefer
21.	Dambrau, Kr. Falkenberg, O.-S., Besitzer Graf Solms	do.
22.	Mühlabschütz, Kr. Oels, Bes. Schles. Landgesellschaft in Breslau	do.
23.	Neukirch, Landkreis Breslau, Bes. Baronin Zedlitz-Neukirch	do.
24.	Schedlau, Kr. Falkenberg, O.-S., Besitzer Graf Pückler	do.
25.	Potzenkarb, Kr. Kosel, O.-S., Besitzer derselbe	do.
26.	Seifersdorf, Besitzer v. Wietersheim	do.
27.	Neuland, Besitzer derselbe	do.
28.	Stadtforst Bernstadt, Besitzer Stadt Bernstadt	do.
29.	Waltersdorf, Kr. Löwenberg, Besitzer Methner	do.
30.	Freyhan, Kr. Militsch, Besitzer Graf Pückler	do.
31.	Tost, O.-S., Besitzer v. Guradze	do.
32.	Reinersdorf, Kr. Kreuzburg, O.-S., Bes. von Reinersdorf-Paczensky und Teczin	do.
33.	Bankau, Kr. Kreuzburg, O.-S., Besitzer Graf Bethusy-Huc	do.
34.	Dammer, Kr. Oppeln, Besitzer von Heydebrand u. d. Lasa	do.
35.	Revier Purschenstein i. Erzgebirge (v. Schönberg'sche Fideikommißforst)	für Rotbuche (Gebirgsrasse) auf 36 ha „ Fichte „ „ 83 „
36.	Revier Pöhl i. Vogtl.	für Traubeneiche auf 10 ha „ Kiefer (sächs. Bergland) „ 9,5 „ „ Lärche „ 4 „
37.	Revier Pfaffroda i. Erzgeb. (v. Schönberg'sche Fideikommißforst)	für Rotbuche (Gebirgsrasse) auf 155 ha „ Fichte „ „ 184 „
38.	Staatl. Forstamt Ravensburg	für Kiefer des Rassengebietes 5 (Oberbayern, Schwaben, südliches Württemberg)
39.	„ „ Tettnang	
40.	„ „ Wangen	
41.	Fürstl. Hohenzoll. Revierförsterei Achberg	
42.	Staatl. Forstamt Hirsau	für Kiefer des Schwarzwaldes
43.	„ „ Liebenzell	

Digitized by Google

Verzeichnis der Firmen, welche gemäß Nr. 3 der Regel für die Forstliche Saatguts-anerkennung zum Betriebe mit anerkanntem Saatgut zugelassen sind.

Nr.	Firma	K = Klenge F = Forstbaumschule
35.	Georg Hamburger in Stockheim i. Odenwald, Klenganstalten, [Wald-, Klee- und Grassamenhandlung	K
36.	Wilhelm Bührlen in Miltenberg a. Main, Klenganstalt und Baumschulen	K F
37.	Karl Mechler & Co., G. m. b. H., in Neugabel, Kr. Sprottau, Schlesische Forstpflanzenkulturen	F
38.	Schulz & Apel in Hagenow i. Mecl., Forstbaumschulen und Waldsamenhandlung	F
39.	F. Senst in Reetz, Kr. Zauch-Belzig, Samendarre	K
40.	J. M. Link Sohn in Mudau (Baden), Klenganstalten, land- und forstwirtschaftliche Samenhandlung	K
41.	Schultze & Co. in Rathenow, Darranstalten, Waldsamenhandlung, Forstbaumschulen	K F
42.	Desgleichen in Blankenburg a. H. (selbständiger Betrieb)	K
43.	Martin Renz in Emmingen i. Württ., Klenganstalt, Forstbaum-schule	K F
44.	Herm. Mertens in Gosselteshausen, Post Wolnzach, Oberb., Baumschule, Waldsamen- und Pflanzenhandlung	F
45.	Wilh. Rose in Metelen, Bez. Münster i. Westf., Forstbaumschulen	F
46.	Nielsen & Co. in Soltau i. Hannover, Forstbaumschulen	F K
47.	W. Bornholdt in Tornesch i. Holst., Forstbaumschule	F
48.	Paul Schuwardt & Co. in Rathenow, Samendarre	K

Schutz den Falkenvögeln und Eulen!

Die Falkenvögel und Eulen werden in unserer Heimat von Jahr zu Jahr seltener. Viele von ihnen sind bereits „Naturdenkmäler" geworden.

Der soeben mit Unterstützung der Staatlichen Stelle für Naturdenkmalpflege in Preußen gegründete „Verein für Falkenvögelschutz" hat es sich zur Aufgabe gemacht, Jägern und anderen Naturfreunden Belohnungen zu zahlen, wenn es ihnen gelingt, Bruten der oben genannten Vögel zum Ausfliegen zu hegen.

Die Mittel werden durch die Beiträge der Mitglieder in Höhe von je 2 Reichsmark jährlich und durch freiwillige Spenden aufgebracht. Alle Zahlungen für den „Verein für Falkenvögelschutz" sind zunächst an die Staatliche Stelle für Naturdenkmalpflege in Preußen, Berlin-Schöneberg, Grunewaldstr. 6/7 (Postscheckkonto Berlin Nr. 6241) zu senden.

Die Anzahl und Höhe der Belohnungen richtet sich nach den vorhandenen Mitteln.

Erstmalig im September dieses Jahres werden drei Belohnungen in Höhe von mindestens 25, 20 und 15 Reichsmark ausgezahlt. Amtlich beglaubigte Meldungen von hochgebrachten Bruten von Falkenvögeln und Eulen sind bis zum 15. August ds. Js. an den Vorsitzenden des Vereins, Herrn Major a. D. Dr. phil. Wegner, Berlin S. 42, Oranienstr. 68, zu richten. Die Namen der Preisträger werden in dem im Februar eines jeden Jahres erscheinenden Jahresbericht bekannt gegeben.

Anmeldungen von Mitgliedern sind an den Vorsitzenden zu richten.

Verantwortlich für die Redaktion: Oberforstmeister Professor L. Schilling in Eberswalde.
Verlag von Julius Springer in Berlin. — Druck von Emil Dreyer in Berlin.

Digitized by Google

SCIENCE LIBRARY AUG 18 192

Zeitschrift

für

Forst- und Jagdwesen

Zugleich Organ für forstliches Versuchswesen

Begründet von Bernhard Danckelmann

Herausgegeben

unter Mitarbeit der Professoren der Forstlichen Hochschulen zu Eberswalde und Münden, sowie nach amtlichen Mitteilungen

von

Professor L. Schilling
Preuß. Oberforstmeister
und Direktor des forstlichen Versuchswesens in Eberswalde

Achtundfünfzigster Jahrgang

1926

7. Heft: Juli

Berlin
Verlag von Julius Springer
1926

Digitized by Google

Die „Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen“ erscheint zu Anfang jedes Monats im Umfang von etwa 4 Bogen. Sie kann durch den Buchhandel, die Post oder von der Verlagsbuchhandlung zum Preise von vierteljährlich R.-M. 5,40 bezogen werden. Einzelheft: R.-M. 2,25. Bei Lieferung durch den Verlag oder durch die Post erhöht sich der Bezugspreis um das Porto bezw. die postalische Bestellgebühr.

Schriftleitung: Oberforstmeister Professor **L. Schilling**, Eberswalde. — Die Abhandlungen werden honoriert, und die Herren Verfasser erhalten auf Wunsch 20 Sonderdrucke kostenfrei.

Preis der Anzeigen: Ganzseiten: 80 Reichsmark.
Kleine Anzeigen: 0,20 R.-M. für die einspalt. mm-Zeile.
Bei 6 12 maliger Wiederholg. innerh. Jahresfrist 10 20% Nachlaß. Für Vorzugsseiten besondere Vereinbarung.

Die Zahlung hat innerhalb 14 Tagen nach Rechnungsdatum (für Gelegenheitsanzeigen und Stellengesuche sofort bei Bestellung) **nur** auf Postscheckkonto 118935 Berlin **Julius Springer** abzugs- und spesenfrei zu erfolgen. Bei Zahlungsverzug werden die üblichen Bankzinsen berechnet.

Verlagsbuchhandlung Julius Springer, Berlin W 9, Linkstr. 23/24
Fernsprecher: Amt Kurfürst 6050—55. Drahtanschrift: Springerbuch Berlin.

Inhalt.

I. Abhandlungen. Seite

Vergleichender Anbauversuch mit einheimischen Holzarten verschiedener Herkunft 1878 bis 1925. Von Dr. M. Kienitz 397
Aus der Geschichte der Oberförsterei Böddeken. Von Oberförster Wegener 415

II. Mitteilungen.

Die Untersuchungen Professor Dr. Wiedemann's zur Kieferndauerwaldfrage. Von Prof. Dr. Dengler 431
Gerichtliche Entscheidungen. Neue Folge. Bearbeitet von Baltz, Hannover 449

III. Literatur.

Dr. P. Graebner, Custos am Botanischen Garten der Universität Berlin, Die Heide Norddeutschlands. Berichterstatter: Oberförster Nachtigall-Herzberg a. H. 452
Graf von Bernstorff, Eberhard, Forstmeister a. D., Zucht und Behandlung des Schweißhundes. Berichterstatter: Prof. Dr. Godbersen . . . 456
Haberland, F., Weil. Großherzogl. Revierverwalter in Panzow i. Meckl., Die Krähenvertilgung. Berichterstatter: Prof. Dr. Godbersen 456
Kießling, W., Des Jägers Beute. Berichterstatter: Prof. Dr. Godbersen 457
Prof. Dr. Walther Schoenichen, Der biologische Lehrausflug. Berichterstatter: Dr. Anton Krauße 457
Übersicht der forstlich beachtenswerten Literatur 458

IV. Notizen.

Mitteilungen des Hauptausschusses für forstliche Saatgutanerkennung . . . 458

Veränderungen im Preuß. Forst- und Jagdverwaltungs-Personal 3. Umschlagseite.

Waldpflanzenanzucht
in eigenen Großkulturen
Klenganstalt für hochkeimenden **Fichten- u. Kiefernsamen**
unter Kontrolle des Deutschen Forstvereins
Ch. Geigle, Nagold (Württemberg)

Digitized by Google

Zeitschrift
für
Forst- und Jagdwesen

LVIII. Jahrgang | Juli 1926 | Siebentes Heft

I. Abhandlungen.

Vergleichender Anbauversuch mit einheimischen Holzarten verschiedener Herkunft 1878 bis 1925.

Von Dr. M. Kienitz.

Zu der Zeit, als der Versuch, dessen Verlauf hier geschildert werden soll, eingeleitet wurde, im Herbst 1877, hatten weder Wissenschaft noch Wirtschaft sich ernstlich mit der Frage beschäftigt, in wie weit die Lebensbedingungen, welche einem Waldbaum und seinen Vorfahren in der Heimat geboten wurden, fortwirken auf die Ansprüche, welche das Samenkorn und die aus demselben sprossende Pflanze für ihre Entwicklung stellen.

Außerdem waren die Bedingungen für seine Ausführung nach heutigen Begriffen ganz ungenügend, das zur Verfügung stehende Institut höchst mangelhaft, und selbst die Pflanzstätte im Walde nach Boden und Klima für die Mehrzahl der Pflanzen nicht günstig.

Die Ergebnisse sind dementsprechend bescheiden, sie sind vielfach durch die Erfolge neuerer, unter günstigeren Verhältnissen durchgeführter Arbeiten erweitert und befestigt, aber doch hat der Versuch seine Bedeutung. Er ist eine echte Waldarbeit, und zeigt, was die gewählten Pflanzen im schweren Kampf mit den gebotenen Bedingungen zu leisten vermögen, wenn sie nach kurzer Pflege in der Jugend im wesentlichen auf ihre vererbten Fähigkeiten angewiesen sind.

Im Sommer 1877 wurde auf Veranlassung des Herrn Dr. N. J. C. Müller, Professor der Botanik an der Forstakademie Münden, ein Rundschreiben an zahlreiche Forstmänner und Botaniker Deutschlands, Österreich-Ungarns, Italiens, der Schweiz und Norwegens geschickt, mit der Bitte um Übersendung von Zapfen und Früchten einheimischer Holzarten für Keim- und Aussaatversuche, deren Ausführung mir übertragen wurde. Der gewählte Zeitpunkt erwies sich als günstig. Die Mehrzahl der Waldbaumarten trugen im Herbst 1877 in großen Teilen Mitteleuropas Früchte, und offenbar waren zahlreiche Forstmänner und Botaniker von der Wichtigkeit des Versuches überzeugt, denn mehr als 100 Herren beantworteten die Bitte durch unent-

Digitized by Google

geltliche Zusendung sorgfältig gesammelter, frischer Zapfen und Früchte, und da die Mehrzahl der gütigen Geber sich nicht mit einer Art und einem Standort begnügten, erhielt ich etwa 800 verschiedene Nummern, deren Aufbewahrung in getrennten Gefäßen auf dem Boden und im Keller der Forstakademie erhebliche Schwierigkeiten bereitete.

Im Winter 1877/78 wurde in vergleichenden Keimversuchen mit den wertvollsten der sorgfältig gewonnenen Sämereien die Abhängigkeit der Keimtätigkeit bei niederer und hoher Temperatur von den Wärmeverhältnissen der Heimat geprüft. Das Ergebnis wurde im Herbst 1878 in der Inaugural-Dissertation zur Erlangung der philosophischen Doktorwürde der philosophischen Fakultät zu Göttingen vorgelegt und im Jahre 1879 unter dem Titel „Vergleichende Keimversuche mit Waldbaumsamen aus klimatisch verschieden gelegenen Orten Mitteleuropas" in den „Botanischen Untersuchungen" von Dr. N. J. C. Müller, Band II, H. 1, bei Karl Winter-Heidelberg gedruckt.

Um aber die äußerst wertvollen Samen und Früchte soviel wie möglich auszunutzen, wurde gleichzeitig eine zweite Arbeit begonnen und deren vorläufige Ergebnisse in einer Schrift veröffentlicht „Über Formen und Abarten heimischer Waldbäume", Sonderabdruck aus Bernhardt, „Forstliche Zeitschrift" 1879, Verlag von Julius Springer-Berlin. Dieselbe erweitert die erste Arbeit durch Beschreibung der verwendeten Zapfen und Früchte mit Abbildungen eines Teiles derselben, faßt die Ergebnisse der Keimversuche zusammen und ergänzt sie durch Beobachtungen der aus den Freisaaten 1878 erwachsenen Sämlinge im ersten Lebensjahr.

Die Saaten wurden in dem unter der Leitung des Herrn Gartenmeisters Zabel in Münden stehenden Pflanzenerziehungsgarten ausgeführt. Der Garten steht auf Aueboden im untersten Teil des Werratales. Der schwere Lehmboden wurde durch Auffahren von vielem Sand und Rasenasche in guten Zustand gebracht, die Aussaat sorgfältig im April 1878 ausgeführt. Der Erfolg entsprach der guten Arbeit.

Das Endergebnis dieser Versuche und Beobachtungen ist, daß die Entwicklung der Waldbaumkeimlinge und der jungen Pflänzchen im ersten Lebensjahr nach Größe, Form und Verhalten in hohem Grade abhängig ist von dem Klima, an welches die Mutterpflanzen sich angepaßt haben. In erster Linie tritt das Verhalten gegen die Wärme hervor, und zwar bei den Keimlingen nicht des Wärmegrades, welcher in dem Heimatgebiet durchschnittlich geboten wird, sondern desjenigen, welches den Keimling direkt beeinflußt, so daß z. B. die Buchen- und Tannenkeimlinge, welche schon im Februar hervorkommen, geringeres Wärmebedürfnis haben, als die Keimlinge der härteren Fichten und Kiefern, deren Anflugsamen nicht vor Mai zu keimen pflegen.

Die weitere Verfolgung der Versuche versprach reiche Ausbeute, wie die später begonnenen Arbeiten von Engler, Cieslar und anderen be-

Digitized by Google

weisen. Leider mußte ich die Versuche unterbrechen. Im November 1879 wurde ich unerwartet nach Eberswalde gesandt, um den erkrankten Professor der Botanik, Dr. Oskar Brefeld, in seiner gesamten Lehrtätigkeit zu vertreten. Drei arbeitsreiche Jahre lang blieb ich in Eberswalde, es war mir unmöglich, die Versuche in Münden nebenher fortzusetzen, ein Nachfolger war nicht bestellt, so konnte ich nur dafür sorgen, daß wenigstens einiges erhalten blieb. Auf meine Bitte veranlaßte Herr Oberforstmeister Dr. Borggreve, daß die Pflanzen, welche mir ihrer Herkunft nach als besonders wertvoll erschienen, in einem eingezäunten Pflanzgarten auf der Höhe des Reinhardswaldes ausgepflanzt wurden. Die Pflanzung erfolgte in der Oberförsterei Gahrenberg im Distrikt Birkenkamp 58 b auf einer ebenen Fläche von 0,377 ha Größe. Der Boden war verwildert, der Bestand eine Birkenräumde mit Unterwuchs von Adlerfarn, Molinia usw. Die begonnene Sumpfbildung auf dem tonigen Boden war durch flache Entwässerungsgräbchen aufgehalten. Die Pflanzen wurden auf gegrabenen Streifen von 0,5 m Breite mit Abständen von 1,5 m, im Pflanzenabstand von 1 m ausgesetzt. Frostempfindliche Pflanzen erhielten einen Schirmbestand von Birken und Lärchen derart, daß die Streifen abwechselnd mit den Versuchspflanzen (Eiche, Buche) und den Schutzpflanzen (Lärche, Birke) besetzt wurden.

Um die Ausführung der Pflanzung im April 1881 konnte ich mich aus obengenanntem Grunde nicht bekümmern, bin aber überzeugt, daß die Pflanzen im Pflanzenerziehungsgarten der Forstakademie unter der Aufsicht des Gartenmeisters Zabel, der an meinen Versuchen lebhaften Anteil nahm, unbedingt zuverlässig ausgehoben und bezeichnet wurden. Auch die Revierbeamten haben die Auspflanzung in der Oberförsterei Gahrenberg gut ausgeführt, so daß ich die Anlage im Herbst 1882, als ich die Verwaltung der Oberförsterei Gahrenberg übernahm, in brauchbarem Zustand vorfand.

Sechs Jahre lang, bis Herbst 1888, konnte ich nun die Anlage als Verwalter der Oberförsterei Gahrenberg beobachten, wurde dann nach Chorin versetzt, andere Arbeiten traten an mich heran, doch war es mir möglich, noch einige Male die Versuchsfläche aufzusuchen und Beobachtungen aufzuzeichnen. Ich habe auch einige Ergebnisse auf der Versammlung des Deutschen Forstvereins in Danzig 1906 vorgetragen. Zu einer genauen Aufnahme der Fläche fand ich indes nicht die Zeit. Die Unterstützung, die ich damals durch den Herrn Forstmeister Sellheim fand, hebe ich dankend hervor.

Im laufenden Jahre fragte ich bei dem jetzigen Revierverwalter der Oberförsterei Gahrenberg, Herrn Professor Oelkers, an, ob die Versuchsfläche noch derartig beschaffen wäre, daß eine Aufnahme derselben lohnend sei. Auf die bejahende Antwort erbat ich bei dem Herrn Minister die erforderlichen Mittel, dieselben wurden gewährt, und Anfang September wurden unter der aufopfernden Mitarbeit des Herrn Professors Oelkers

Digitized by Google

die noch erhaltenen Versuchsstämme aufgesucht, neu genummert und gemessen. Die Mehrzahl der Versuchspflanzen waren im Lauf der Jahre verschwunden und auch von den noch vertretenen Herkünften sind nur wenige Stämme übrig geblieben.

Im Jahre 1888 waren noch die Mehrzahl der Pflanzen am Leben, ein Zeichen dafür, daß die Pflanzung sorgfältig ausgeführt worden war, die Fichtenhorste waren sogar 1899 noch voll geschlossen. Von da ab lichtete sich der Bestand nach und nach, und das Ausscheiden ganzer Nummern trat ein. Wirtschaftliche Eingriffe wurden auf das Notwendigste beschränkt. Im Herbst 1892 wurde ein Teil des angepflanzten Schutzholzes und des angeflogenen Weichholzes ausgehauen, soweit es die Versuchspflanzen schädigte, später wurde nur Trocknis und Schneebruch beseitigt.

Versuchsergebnisse von 1878 bis 1925.

Die Fichte.

Diese Holzart ist dem Gebiete fremd, sie ist aber auf dem Reinhardswald und anderen durch Wild- und Viehwirtschaft heruntergebrachten, rauhen Gebirgslagen Westdeutschlands als Retterin des Waldes anzusehen. Sie lieferte die besten Versuchsergebnisse.

Schon im ersten Sommer 1878 zeigte sich auf den Saatbeeten eine erhebliche Verschiedenheit in der Größe der Pflänzchen und der Länge der Nadeln. Die Unterschiede steigerten sich im zweiten Sommer. Am 3. September 1879 wurden die Pflanzen genau beobachtet. Leider kamen nur noch 75 Nummern in Betracht. Die andern waren durch üppige Bergahorn auf dem Nachbarsaatbeet in der Entwicklung beeinträchtigt, so daß sie zwar nicht tot, aber doch für den Vergleich mit frei erwachsenen Pflanzen unbrauchbar waren.

Tabelle I.

Summarische Angaben über das Verhalten von 75 ungestört entwickelten Fichtenherkünften bis zum Schluß des zweiten Lebensjahres.

Beobachtung vom 3. September 1879.

Durchschnittshöhe cm	Der Herkünfte Zahl	Mittlerer Abstand des Standortes von der oberen Verbreitungsgrenze in Metern	Davon hatten Nadeln		Am 3. September 1879 die Knospen	
			kurz	lang	abgeschlossen	noch ungeschlossen
Bis 8.	17	416	12	5	15	2
Über 8 bis 12. .	27	694	5	22	9	18
Über 12 bis 20 .	31	785	0	31	3	28
	75		17	58	27	48
			75		75	

Digitized by Google

Diese Zusammenstellung macht keine Ansprüche auf mathematische Genauigkeit, doch läßt sich aus ihr mit großer Wahrscheinlichkeit folgern, daß die Fichtenpflanzen aus höheren Gebirgslagen auch im wärmeren Klima während der beiden ersten Lebensjahre der Regel nach auffallend kleiner bleiben, als die aus milderen Lagen stammenden, daß sie sich durch kurze, dunkelgrüne Nadeln auszeichnen und ihre Vegetation im zweiten Sommer früher abschließen.

Bei der näheren Besichtigung der verschiedenen Herkünfte stellte sich heraus, daß die ostpreußischen Fichten sich in ihrem Verhalten denen aus hohen Gebirgslagen anschließen, während die aus Schleswig-Holstein aus gleichen Breiten gesandten sich wie die Fichten aus mittleren Gebirgslagen Mitteldeutschlands verhalten. Dieses Ergebnis ist nicht auffallend. Die ostpreußischen Fichten gehören einer einheimischen, gut gekennzeichneten Rasse eines nördlichen Klimas an. Die Mütter der holsteinischen Fichten entstammen den mitteldeutschen oder gar süddeutschen Gebirgen.

In den Versuchsgarten auf dem Reinhardswald konnten, da die verfügbare Fläche für die große Anzahl der vorhandenen Pflänzlinge viel zu klein war, nur 35 Nummer mit 244 Fichten verpflanzt werden, je 1 bis 11 Pflanzen in jeder Nummer, davon ist eine Nummer mit 1 Pflanze im ersten Jahr eingegangen, so daß 34 Nummern mit 243 Pflanzen weiter beobachtet werden konnten.

Tabelle II.

	Zahl der vorhandenen Pflanzen im Herbst															
	1881		1885		1886		1888		1892		1899		1906		1925	
Nummern	Pfl.		Nr.	Pfl.	Nr.	Pfl.	Nr.	Pfl.	Nr.	Pfl.	Nr.	Pfl.	Nr.	Pfl.	Nr.	Pfl.
34	243		34	229	34	229	34	227	34	222	32	213	28	117	21	39

Hiernach ist der Abgang an Pflanzen in dem ersten Jahrzehnt kaum größer gewesen als in jeder andern Fichtenpflanzung. Der Abgang betrug von 1881 bis 1892 rund 10%. Da der Verband nicht sehr eng war, 1,5 × 1 m, so konnten die bis über 5 m hohen Bäumchen noch gut nebeneinander wachsen. Auch bis Herbst 1899, also fast in zwei Jahrzehnten, betrug der Abgang nur etwa 13%, und der Bestand war vollkommen geschlossen. Diese Feststellung ist wichtig, sie berechtigt zu der Annahme, daß bei den Unterschieden in der Entwicklung, welche in von Jahr zu Jahr steigendem Grade hervortraten, die auf die Herkunft zurückzuführenden, erblichen Anlagen eine Rolle spielten und nicht etwa Fehler, welche bei der Pflanzung gemacht sein könnten.

Die Beobachtungen, welche in den Jahren 1885 und 1886 ausgeführt wurden, sind zwar aufgezeichnet, die Ergebnisse haben aber keinen besonderen Wert. Die Pflanzung litt bis zum Jahre 1885 unter Frostschaden, und ob der Grad desselben in Beziehung stand zu der Herkunft der Pflanzen oder

Digitized by Google

mehr zu dem Einfluß der den Boden überziehenden Vegetation auf der zur Versumpfung neigenden Fläche, war nicht einwandfrei festzustellen. Nach 1885 ist kein Frostschaden mehr beobachtet worden, und bis zum Jahre 1888 hatten sich die Pflanzen vollständig erholt, der Bestand unterschied sich von anderen Fichtenbeständen in der Nachbarschaft deutlich durch die Ungleichheit der Entwicklung der einzelnen, nebeneinander gepflanzten Herkünfte.

Am 11. August 1888 wurde eine Messung der Gesamthöhe sämtlicher Bäumchen ausgeführt, am 27. August 1892 waren die Bäume zum größten Teil der Reichhöhe entwachsen, es wurde nur die Zahl der lebenden Stämme und die Maximalhöhe festgestellt und eine Beschreibung des allgemeinen Aussehens niedergelegt, am 31. August 1899 wurde nochmals eine Aufnahme jedes einzelnen Stammes ausgeführt. Da mir aber Zeit und Mittel fehlten, um im geschlossenen Bestand die sehr schwierige Höhenmessung auszuführen, begnügte ich mich damit, die einzelnen Stämme nach den Kraftschen Klassen einzuschätzen, ein Verfahren, das nicht einwandfrei ist, aber doch als Notbehelf sich als brauchbar erwiesen hat.

Die Ursachen zu erforschen, aus denen eine Herkunft in ihrem Verhalten von andern abweicht, ist nicht ganz einfach. Ich ging von den Nummern aus, welche im September 1925 keinen Vertreter mehr hatten, sondern ganz ausgestorben waren, und fand, daß die Anzeichen dieses Rückganges sich zeitlich schon weit rückwärts fanden. Die Pflanzen waren in der Mehrzahl schon am 11. August 1888 im Höhenwuchs zurückgeblieben, und dieses Zurückbleiben ließ sich auch am 31. August 1899 erkennen, an welchem Tage die Mehrzahl der Pflanzen noch am Leben und der Bestand noch voll geschlossen war. Die im Jahre 1925 als abgestorben vorgefundenen 14 Nummern teilte ich in vier Gruppen nach der Herkunft und die übrigen 20 Nummern, von denen noch 39 Stämme am Leben waren, in zwei Gruppen, berechnete für die Gruppen die Durchschnittshöhe aus dem Jahre 1888 und für 1899 die Durchschnittszahl der eingeschätzten Kraftschen Klassen, indem ich die Stammklassenbezeichnung 1, 2, 3, 4, 5 für die lebenden und 6 für die toten Stämme wie wirkliche Zahlenwerte addierte und durch die Gesamtzahl der Stämme dividierte. Daß dieses Verfahren vom mathematischen Standpunkt aus als bedenklich bezeichnet werden muß, ist mir wohl bewußt, und doch gab es ein die Anschauung förderndes Bild (s. nebenstehende Tabelle III).

Aus diesen Zusammenstellungen ist folgendes zu entnehmen:

In der im Frühjahr 1881 auf dem Reinhardswald ausgeführten Versuchspflanzung hatte jede Fichte einen Wachsraum von 1,5 . 1 = 1,5 qm. Die Zahl der Fichten betrug 244 Stück, die Gesamtfläche war also 244 . 1,5 = 366 qm. Der im ersten Jahrzehnt eingetretene Abgang von rund 10% ist wohl hauptsächlich auf die Jugendgefahren, namentlich auf den Frost, zurückzuführen, welcher die Pflanzen der verschiedensten Herkünfte betraf. Gegen Ende des zweiten Jahrzehnts 1899 hatte der noch voll geschlossene Bestand

Digitized by Google

Tabelle III.

Zustand der Fichtenherkünfte.

(Die Nummern sind dieselben, welche die Herkünfte in der Abhandlung: „über Formen und Abarten heimischer Waldbäume von Dr. M. Kienitz, 1879, Berlin. J. Springer" führen.)

Gruppe I—VI Nr.	Herkunft	am 7. September 1925 Klasse nach Kraft		31. August 1899 Durchsch.-klasse		11. August 1888 Durchsch.-höhe	
I	**Südliche Gebirge**		tot nach allmählichem Rückgang	3,67	gesund, schlank mäßiger Wuchs	1,16	gesund, gelblich grün, bläulich grün
1	Illyrien						
123	Kroatien						
II	**Hohe Berglagen**		tot zum Teil schon vor 1906 nach allmählichem Rückgang	4,55	gesund, klein kurznadelig	1,03	kurze Triebe und Nadeln frisch grün
11	Schwarzwald						
12	"						
14	"						
29	Böhmerwald						
31	"						
53	Karpathen						
III	**Ostpreußen**		tot meist schon vor 1906 nach allmählichem Rückgang	4,40	zurückbleibend, doch nicht unterdrückt	1,33	Nadeln mittellang, gelblich grün
115	Trappönen						
116	Alt-Sternberg						
117	Schmallelingken						
IV	**Mittlere Lage**		tot schon 1906; wahrscheinlich pilzkrank	5	nach gutem Wuchs zum größten Teil eingehend	2,32	Nadeln teilweise gelblich
59	Fichtelgebirge						
61	Hauptsmoor Lemberg						

V Von mehr als 5 im September 1888 lebenden Bäumen einer Herkunft war 1925 höchstens 1 herrschender Stamm am Leben.

13	Schwarzwald Hochl.	5	die Mehrzahl schon 1906 tot oder unterdrückt	3,56	meist mittlerer Wuchs, Nadeln lang	1,76	von verschiedenem Wuchs
44	Karpathen mittlere Lage	1					
88	Riesengebirge Tiefl.	1					
117	Westpreußen	4a 4b					
121	Ostpreußen Ibenhorst	2					
127	" Lyck	2					
124	Kroatien	1					

VI Von 5 und weniger im September 1888 lebenden Bäumen einer Herkunft war 1925 mindestens 1 herrschender Stamm am Leben.

5	Alpen Grindelwald	5 4b 1	von mehreren Nummern sind 1906 noch die meisten Stämme am Leben, doch ist bei vielen schon der Rückgang zu erkennen	2,75	kräftiger Wuchs	1,78	gesund, meist lange Nadeln
8	Schwarzwald mittlere Lage	2 1					
15	"	2 3					
17	"	2 3					
20	"	4a 1 2					
38	Böhmerwald mittlere Lage	2 2					
41	"	4a 1					
71	"	1					
108	Harz Hasserode	1 1 1 4a 1					
110	" Klausthal	3 2					
85	Riesengebirge mittlere Lage	1 2					
122	Kroatien mittl. Lage	1 1 3					
125	" " "	3					
129	Lyck Ostpreußen	1					

Digitized by Google

noch 213 lebende Bäume. Der Durchschnittswachsraum betrug also $\frac{366}{213} = 1{,}72$ qm. Dieser Wachsraum wurde aber von den einzelnen Herkünften in verschiedenem Maße ausgenutzt. Die 11 Fichten aus Hasserode (N 108), welche zu den höchsten gehörten, und am 31. August 1899 noch sämtlich am Leben waren, begnügten sich noch mit dem anfänglichen Wachsraum von 1,5 qm. Von ihnen hätten also auf den Hektar 6667 Stämme stehen können. Die 10 Fichten aus dem Hauptsmoor bei Bamberg, ebenfalls zu den wüchsigsten gehörend, waren im Jahre 1899 bis auf zwei abgestorben, es würden von ihnen bei gleichem Bestand auf dem Hektar nur 1333 Stämme verblieben sein.

Bei der hier nicht näher dargestellten Beobachtung vom 5. Juni 1906 waren im ganzen noch 117 Fichten, von den Hasseroder Bäumen allein noch acht am Leben. Der durchschnittliche Wachsraum sämtlicher Fichten betrug also $\frac{366}{117} = 3{,}13$ qm, die 11 Hasseroder Fichten hatten zusammen einen Wachsraum von $11 \cdot 1{,}5 = 16{,}5$ qm gehabt, jeder der von ihnen am Leben gebliebenen acht Bäume begnügte sich also mit einem Wachsraum von $\frac{16{,}5}{8} = 2{,}06$ qm. Am 17. September 1925 hatten die im ganzen verbliebenen 39 Fichten einen Wachsraum von je $\frac{366}{38} = 9{,}38$ qm, von den Hasserodern verbliebenen fünf Fichten einen Wachsraum von je $\frac{16{,}5}{5} = 3{,}3$ qm. Es hätten also auf dem Hektar $\frac{10000}{3{,}3} = 3030$ Hasseroder Fichten stehen können, infolge ungünstiger Veranlagung der Mehrzahl blieben nur $\frac{10000}{9{,}38} = 1065$ Bäume, also etwa $^1/_3$ von dem Bestande, der im günstigsten Falle hätte stehen können.

Zu der Zusammenstellung der Nummern nach ihrer Entwicklung ist zu bemerken (Tab. III):

Die Gruppe I enthält zwei Nummern südlicher Herkunft, die zwar zunächst ganz gesund waren, aber im Wuchs von Anfang an zurückblieben und langsam hinsiechten, ohne erkennbare Krankheit.

Die Gruppe II mit Herkünften aus hohen Lagen des Schwarzwaldes, Böhmerwaldes und der Karpathen zeigten dieselbe Erscheinung noch auffallender.

Die Gruppe III enthält drei ostpreußische Herkünfte. Diese waren im Jahre 1888 nicht ganz so niedrig, wie die Fichten der Gruppen I und II, sahen anfangs ebenso gesund aus wie diese, waren aber ebenso rettungslos dem Untergang ohne sichtbare Ursache verfallen.

Die Gruppe IV vereinigt zwei Herkünfte mittlerer und unterer Lage Süddeutschlands. Beide zeichneten sich durch üppigen Jugendwuchs aus, sie

Digitized by Google

gehörten im Jahre 1888 zu den höchsten von allen. Doch sie fielen zum Teil durch die gelbliche Farbe ihrer Nadeln auf, schon 1899 waren sie zum größten Teil eingegangen und 1906 ganz erledigt. Bei ununterbrochener Beobachtung würde sicher eine Pilzkrankheit als Ursache deutlich erkannt worden sein. Der norddeutsche Forstmann kennt diese Erscheinung, sie trat ein, wenn er wie bisher Fichten beliebiger, fast immer ihm unbekannter Herkunft auf guten, frischen Standorten pflanzte. Sie gedeihen vorzüglich, aber plötzlich werden sie krank, verlieren die Nadeln und sterben nach wenigen Jahren. Gewöhnlich ist die Erkrankung der Nadeln an der Fichtenschütte, Lophodermium macrosporum Rob. Hartig, leicht erkennbar.

Professor Dr. Münch gibt in dem Merkheft zur forstlichen Saatgutanerkennung 1925, Neumann, Neudamm, S. 17, an: „Bisher wurden die Fichtenzapfen in Deutschland zu sieben Zehnteln im südlichen Baden und Württemberg, zu drei Zehnteln in besseren Erntejahren in Thüringen gewonnen, und zwar in mittelhohen Lagen." Nach dieser Angabe ist es nicht überraschend, daß die Fichte als fremde Holzart im meerumschlungenen Schleswig-Holstein, aber auch in anderen Gebieten Norddeutschlands vielfach trotz frohen Jugendwuchses nicht das Alter erreicht, welches wir von einem Nutzholzbaum fordern müssen.

Die Gruppen V und VI können zusammengefaßt werden, sie enthalten die Nummern, welche im September 1925 noch durch eine oder einige lebende Fichten vertreten waren. Die Gruppe V vereinigt die Nummern, bei denen auf mehr als fünf Vertretern aus dem Jahre 1888 nur ein lebender Stamm im September 1925 erhalten war, während die Gruppe VI die Nummern enthält, bei denen höchstens fünf Vertreter aus dem Jahre 1888 genügten, um mindestens einen herrschenden Stamm im Jahre 1925 zu stellen. Es zeigt sich auch hier in den Durchschnittshöhen aus dem Jahre 1888 und in den Durchschnittsklassen aus dem Jahre 1899 die geringere Veranlagung der Klasse V gegenüber der Klasse VI. Die Nummern stammen meist aus mittleren Gebirgslagen, auch Ostpreußen ist mit drei einzelnen Stämmen vertreten, von denen zwei ihre Erhaltung wohl dem Umstand verdanken, daß sie Randbäume waren.

Die im September 1925 noch lebend angetroffenen 39 Fichten waren fast alle kräftig, nach der Baumform wurden sie eingeschätzt:

16	als	der	Klasse	I	nach	Kraft	angehörend
10	=	=	=	II	=	=	=
5	=	=	=	III	=	=	=
6	=	=	=	IVa u. b	=	=	=
2	=	=	=	Va	=	=	=

Die Höhe betrug 11—21 m, durchschnittlich 17,2 m. Die Kronenlänge $^1/_4$ bis $^1/_2$ der Gesamthöhe. Der Durchmesser in Brusthöhe 12—30 cm, im Durchschnitt 22,03 cm.

Digitized by Google

Der Versuch auf dem Reinhardswald soll zwar hauptsächlich Fingerzeige liefern für die Ausführung weiterer Versuche in größerem Maßstabe, aber mit wenigen, sorgfältig ausgesuchten Herkünften, es lassen sich jedoch schon jetzt einige Lehren daraus ziehen, welche sofort wirtschaftlich verwertet werden können.

Im westdeutschen Berglande, dem Reich der Buche, wird das einträgliche Nadelholz seit Jahrzehnten zur Erhöhung der Erträge auf heruntergewirtschafteten Laubholzböden verwendet. Die Fichte kommt dabei in erster Linie in Frage, sie ist auf den durch Weidewirtschaft verdorbenen Böden als Retterin des Waldes zu rühmen. Doch ihre allgemeine Verwendung ist nicht ohne Gefahr. Die Nadelhölzer sind auf diesem Gebiete Fremdlinge, und es ist von hoher Bedeutung, auf die Herkunft besonderen Wert zu legen.

Die Fichte gedeiht in dem genannten Gebiet, soweit meine Kenntnis reicht, an den meisten Stellen gut. Es scheinen daher bei der Wahl der Samen keine groben Fehler gemacht worden zu sein. Der Versuch lehrt, daß die Samen rauher Hochlagen und milder, südlicher Gebiete nicht geeignet sind. Wenn nun gegenwärtig der käufliche Fichtensamen zum größten Teile aus südlichen Gebieten Badens und Württembergs stammt (M ü n c h), so ist seine Verwendung in rauhen Lagen des westlichen und nordwestlichen Deutschlands höchst bedenklich, in ähnlicher Weise, wie die Verwendung südwestdeutschen Kiefernsamens im Nordosten. Da wir nun aber schon 100 jährige Fichtenbestände im Anbaugelände des nordwestlichen Deutschlands haben, die tadellos gedeihen, so liegt es am nächsten, die Samen dieser bewährten Bäume zu verwenden. Die Gewinnung des Fichtensamens ist so einfach, daß der Bedarf eines Reviers aus eigenen Beständen leicht gedeckt werden kann. Ich würde es nicht für einen Rückschritt erachten, wenn ein Revier seinen eigenen Bedarf an Fichtensamen sich grundsätzlich selbst beschaffte, indem es die aus seinen besten Fichtenbeständen gesammelten Zapfen auf einer Sonnendarre oder auch bei nötiger Vorsicht auf Stubenöfen usw. klengte (vergl. Ch. W a g n e r, „Grundlagen der räumlichen Ordnung im Walde", Tübingen, Laupp, 3. Aufl., 1914, S. 25 ff.). Die benachbarten Gebiete der natürlichen Verbreitung der Fichte dürfen ebenfalls als Bezugsquelle dienen.

Ostpreußen hat eine ausgesprochene Fichtenrasse nach Kronenform, Nadeln, Zapfen (s. Abbildungen der Nr. 115 und 127 in der Abhandlung „Über Formen und Abarten heimischer Waldbäume", Dr. M. K i e n i t z, Julius Springer, Berlin, 1879) und physiologischem Verhalten. Daß sich die ostpreußischen Fichten auf der Versuchsfläche der Oberförsterei Gahrenberg, trotz anfänglich befriedigenden Wuchses, nicht bewährt haben, ist nachgewiesen. Der Beweis, daß die Fichten aus dem käuflichen Samen Westdeutschlands, der nach M ü n c h zum größten Teil aus dem südlichen Baden und Württemberg stammt, in Ostpreußen nicht gedeihen, ist zwar, soviel ich weiß, durch vergleichende Versuche nicht erbracht. Die Vermutung liegt aber nahe, daß dies

Digitized by Google

der Fall sein wird. Es ist mindestens ein großer Leichtsinn, Fichten aus Süddeutschland in Ostpreußen zu pflanzen, wie dies geschehen sein soll.

Daß die Anpflanzung der aus dem käuflichen Samen in einem andern nördlichen Küstengebiet, in Schleswig-Holstein, höchst bedenklich ist, steht fest. In diesem waldarmen Gebiet spielt gegenwärtig die Fichte, obgleich sie ein Fremdling ist, eine große Rolle. Sie gedeiht dort in der Jugend vorzüglich, die Pflanzen wachsen dort in jungen Jahren oft besser als in der Heimat. Aber sie bleiben nicht gesund. Selten ist ein 50jähriger Bestand, der nicht durch die Nadelkrankheit gelichtet, oder ganz vernichtet wird. Der verstorbene Oberforstmeister Stephan in Schleswig zog deswegen ernstlich in Erwägung, ob er nicht die Fichtenkultur in seinem Gebiet ganz einstellen sollte, und er steht nicht allein mit dieser Ansicht. In Frage kommen als Ersatzpflanzen die japanische Lärche und die Nordwest-Amerikaner, namentlich Sitkafichte und Douglastanne. Die Versuche müssen mit diesen fortgesetzt werden. Doch vorläufig ist die Fichte nicht zu entbehren. Schon allein die Möglichkeit, sie als Weihnachtsbäume zu verwenden und durch deren Verkauf die Kosten der Kultur vollständig mit Zinseszins zu decken, ohne den jungen Bestand zu stark zu lichten, ist außerordentlich wichtig. Der holsteinische Bauer wählt aus diesem Grunde die Fichte mit vollem Recht. Die Pflanzen bezieht er aus den großen und kleinen Baumschulen Holsteins, und diese beziehen höchstwahrscheinlich wahllos den vorwiegend aus Süddeutschland stammenden Samen. Die Vermutung liegt nahe, daß aus klimatischen Gründen die ostpreußische Fichte in Schleswig-Holstein gesund bleiben wird. Doch muß dies durch vergleichende Versuche festgestellt werden. Einen kleinen Versuch habe ich selbst vorbereitet, doch der genügt nicht. Die Sache ist so wichtig, daß sie die Staatsforstverwaltung so bald wie möglich in die Hand nehmen müßte. Die Arbeit ist für sie fast kostenlos auszuführen.

Nun könnte man, ebenso wie ich für das hessische Bergland anriet, den Fichtensamen aus den bereits vorhandenen Anbaubeständen beziehen. Doch im Berglande gedeihen die eingeführten Fichten, wie ich oben angab, meist gut, in Holstein sterben sie vorzeitig ab. Man müßte deswegen die Samen nur von den übrig gebliebenen, ältesten Bäumen entnehmen, die durch ihr jahrzehntelanges Ausdauern in dem nördlichen Seeklima ihre Anpassungsfähigkeit nachgewiesen haben. Es gibt hin und wieder alte, hochgewachsene Fichten in Holstein, deren Wuchs nichts zu wünschen übrig läßt. Versuche mit den Samen derselben sind natürlich auch anzuraten und lassen vielleicht Erfolg erwarten.

Die Kiefer.

Am Ende des vorigen Jahrhunderts spielte die Kiefer auf dem Reinhardswalde eine traurige Rolle. In der Oberförsterei Gahrenberg stand auf dem Plateau ein einziger älterer Kiefernbestand, der aber durch Schneebruch vollständig verdorben war. Jüngeres Stangenholz an trockenen Hängen in

Digitized by Google

mäßigem Umfang war ebenfalls minderwertig. In dem Versuchsgarten wurden deswegen vorwiegend Gebirgskiefern angepflanzt, außerdem drei Nummern aus Ost- und Westpreußen. Von den Kiefern aus den Alpen (Innsbruck), Vogesen, Karpathen, dem Böhmerwald und Odenwald blieben nur einzelne übrig, von 43 Pflanzen nur vier, die durchschnittlich 16 m hoch sind und einen Brusthöhendurchmesser von 23 cm haben. Aus dem Bamberger Hauptsmoor war nur eine Kiefer gepflanzt, und diese erreichte die stärkste Entwicklung. Sie ist 17 m hoch und hat 35 cm Brusthöhendurchmesser. Aus den drei preußischen Revieren Sobbowitz, Schmalleningken und Trappönen waren 25 Kiefern gepflanzt, von denen 1892 noch 20 erhalten und meist gutwüchsig waren. 1925 waren noch acht herrschende Stämme (I—III nach Kraft) und ein eingepreßter vorhanden (IV b). Im Durchschnitt hatten die acht herrschenden Stämme die Höhe von 15,02 m und den Brusthöhendurchmesser von 23,33 cm, der eingepreßte 14 m und 18 cm. Die herrschenden Bäume sahen durchaus gesund und kräftig aus, die Kronenlänge beträgt $^1/_6$ der Baumhöhe, man gewinnt den Eindruck, daß ein Anbauversuch mit Kiefern ostpreußischer Herkunft auf dem Reinhardswald Aussicht auf Erfolg haben würde. Dieses Ergebnis ist um so wertvoller, als es übereinstimmt mit den Erfahrungen, welche Professor Dr. Engler in den Schweizer Alpen gemacht hat, wo die Kiefern aus der Johannisburger Heide (Guszianka) an geeignetner Stelle einen Teil der Schweizer Rassen übertrafen. Engler sagt über die Anbauversuche in der Schweiz: Samen „der ostpreußisch-westrussischen Föhre eignet sich zum Anbau in Tieflagen und auf mittelhohen Gebirgsstandorten bis zu 1000 oder 1200 m ü. M. ausgezeichnet" (Arnold Engler, Mitteilungen der schweizerischen Centralanstalt für das forstliche Versuchswesen, X. Band, H. 3. Zürich, Haar & Co., 1913, S. 362).

Ferner sagt er über die Kiefernnachzucht im Gebirge S. 363: Durch Mißerfolge entmutigt, hat man aber auf den Anbau der Föhre im Gebirge in den letzten Jahrzehnten vollständig verzichtet. Nachdem wir heute wissen, daß die unrichtige Provenienz der Samen an den Mißerfolgen schuld ist, wäre es eine unverzeihliche Gleichgültigkeit, wenn wir die künstliche Aufzucht der Föhre in Hochlagen nicht neuerdings in die Hand nähmen.

Ähnliches ist in dem nordwestlichen Deutschland und in Schleswig-Holstein der Fall. Die Kiefer ist dort eine fremde Holzart, an Versuchen, sie einzuführen, fehlt es nicht. Viele sind infolge der ungeeigneten Herkunft der Pflanzen fehlgeschlagen. Die Auswahl der richtigen Rasse ist von besonderer Wichtigkeit. Und in rauhen, windigen Lagen würden sorgfältige Versuche mit den anpassungsfähigen, ostpreußischen Kiefern am Platz sein.

Das günstige Verhalten der ostpreußischen Kiefern gegenüber dem ungünstigen der ostpreußischen Fichten auf der Versuchsfläche im Reinhardswald beweist, daß man aus dem Verhalten einer Art nicht auf das einer

Digitized by Google

andern, aus demselben Gebiet stammenden schließen darf. Jede Art muß für sich erprobt werden.

Das beweist auch das Verhalten der

anderen Holzarten im Versuchsgarten.

Von den Edeltannen hatte ich eine besonders reiche, wertvolle Sammlung. Namentlich setzte ich auf die Herkünfte aus den winterrauhen Karpathen meine Hoffnung. Die ganze Sammlung ist durch Frost schwer beschädigt und später durch Wild vernichtet. Ein vertrocknetes Stämmchen zeigte am 7. September 1925 noch den Ort an, an dem die Tannen gestanden hatten.

Von den Lärchen war überhaupt nur eine Herkunft gepflanzt worden aus einer hohen Berglage im Vompertal, Tirol, außerdem waren indes Lärchen aus Samen unbekannter Herkunft als Schutzpflanzen frostempfindlicher Laubhölzer gepflanzt worden. Die Stämme, welche davon noch erhalten sind, beweisen die hohe Anpassungsfähigkeit dieser Holzart auf dem Reinhardswald; sie sind kräftige, gesunde Bäume. Die Lärche wird gegenwärtig bei der Durchsetzung der Buchenverjüngungen in der Oberförsterei Gahrenberg reichlich verwendet. Nach dem Ergebnis der Lärchenpflanzung im Versuchsgarten ist diese Maßregel durchaus berechtigt.

Die Buche ist auf der Höhe des Reinhardswaldes heimisch und auf dem Plateau nur durch die Weidewirtschaft fast ausgerottet. Die Versuchspflanzen unter gleichaltem Birkenschirm hielten sich bis 1899 lebend, am besten die aus mittleren Berglagen Hessens, der Vogesen, des Schwarzwaldes, aber auch die aus Schleswig-Holstein und Westpreußen (Sobbowitz); sie blieben klein und sind jetzt bis auf wenige Reste verschwunden. Erfroren sind sie, soweit die Beobachtungen reichen, nicht, da sie sehr spät austrieben. Sie litten aber stark unter hohem Farrenkrautwuchs und Mäusefraß, auf den natürlich die Herkunft keinen Einfluß hatte. Daß aber auf das Verhalten unter normalen Bodenverhältnissen die Herkunft einen erheblichen Einfluß ausgeübt haben würde, zeigen die Beobachtungen aus dem ersten Lebensjahr 1878, in welchem die Sämlinge noch geschützt im Erziehungsgarten in Münden standen. Diese Beobachtungen sind bereits im Jahre 1879 von mir veröffentlicht („Über Formen und Abarten heimischer Waldbäume", Berlin, Springer, S. 40). Die Buchen aus hohen Berglagen verfärbten sich vollständig bis zum 10. Oktober, die aus mittleren bis zum 2. bis 18. November und die aus warmen Tieflagen hatten noch am 27. November grüne Blätter an den Spitzen, die erst durch harten Frost ihr Leben einbüßten. Für die Wirtschaft genügt meiner Ansicht nach dieses Ergebnis vollkommen: Man soll mitten im Verbreitungsgebiet der Buche die Geduld nicht verlieren, wenn ein Samenjahr unerwünscht lange ausbleibt, und soll sich hüten, in solchem Fall Eckern aus wärmeren Gebieten zu kaufen. Dasselbe gilt natürlich auch für das Anbaugebiet der Buche. Auch in diesem soll man nur Eckern aus Gebieten mit

Digitized by Google

möglichst ähnlichen, klimatischen Bedingungen beziehen, auch wenn die Buche nur zum Unterbau dienen soll. Nur einen Fall kann ich mir denken, in dem es berechtigt wäre, in einem Buchengebiet Saat aus einem andern Ort als einem nahe benachbarten versuchsweise zu beziehen. Wenn nämlich in dem betreffenden Ort eine ungünstig beschaffene Rasse heimisch ist. So war in der Zeit, in welcher ich die Oberförsterei Gahrenberg verwaltete, Oktober 1882 bis dahin 1888, die Zahl der Zwieselstämme in den Stangenhölzern sowie in den Altbeständen, selbst in den hohen, schlanken Buchen der Osthänge an der Weser, außerordentlich groß, so daß der Geldertrag in den Verjüngungsschlägen infolge der durch die Zwiesel verringerten Nutzholzausbeute stark vermindert wurde. Der Anbau einer besseren Rasse mit nur ausnahmsweise auftretenden Zwieseln hätte in Frage kommen können. Doch ein viel besseres und schneller wirkendes Mittel gab die planmäßige Begünstigung der nicht geteilten Stämme bei jeder Durchforstung in die Hand. In meiner Abhandlung „Über die Zwieselbildung der Buche", Forstliche Blätter 1887, habe ich zahlenmäßig nachgewiesen, daß sogar noch in zwei 55 und 65 Jahre alten, bisher nicht durchforsteten Buchenstangenorten der Oberförsterei Gahrenberg diese Zwieselausrottung bei wiederholter Hochdurchforstung möglich war, obwohl in beiden Beständen 54 % der herrschenden Stämme in einer Schafthöhe von weniger als 15 m die Zwieselbildung aufwiesen. Besser ist es natürlich, wenn diese Bestandserziehung schon im Dickungsalter beginnt und bei jeder Durchforstung fortgesetzt wird, wie ich dies seitdem stets durchgeführt habe.

Etwas besser als die Buchen haben sich die ebenfalls standortsgemäßen Stieleichen gehalten, die in abwechselnden Reihen mit Lärchen unbekannter Herkunft als Schutzholz gepflanzt waren. Bis 1899 ist die Mehrzahl derselben am Leben geblieben, die bis dahin ausgeführten Beobachtungen und Messungen gaben aber ein zu wenig klares Bild, als daß ihre Veröffentlichung lohnte. Bei der Stieleiche ist der Einfluß der Größe der Früchte in den ersten Lebensjahren bedeutend. Das Auftreten oder Fehlen der Johannistriebe erschwert die Zusammenstellung der Ergebnisse. Die Zufälligkeiten sind bei der kleinen Zahl der Bäumchen in den einzelnen Nummern nicht ausgeglichen. Trotzdem besteht die Möglichkeit, daß die bis 1925 erhaltenen Stämme noch brauchbare Ergebnisse erkennen lassen. Sie können vielleicht eine willkommene Ergänzung der in günstigerem Klima und in viel größerem Umfange im Jahre 1904 von Prof. Dr. A. Cieslar begonnenen Versuche bringen (Untersuchungen über die wirtschaftliche Bedeutung der Herkunft des Saatgutes der Stieleiche. Centralbl. f. d. ges. Forstwesen. Wien. W. Frick, 1923). Herr Professor Oelkers in Münden beabsichtigt, die ihm jetzt unterstehende Versuchsfläche weiter zu beobachten.

Die Bergahorne waren reichlich vertreten, sie waren auf den Saatbeeten des Pflanzenerziehungsgartens in Münden, auf dem Aueboden des Werra-

Digitized by Google

tales üppiger gewachsen als alle übrigen Holzarten. 27 Nummern aus Standorten zwischen den Appeninen (Valombrosa) bis Holstein, von den Vogesen bis zu den Karpathen wurden ausgepflanzt, abwechselnd mit Schutzlärchen. Alle waren angewachsen, aber nach 10 Jahren waren sie verkümmert, wiederholt vom Stock ausgeschlagen, nach 20 Jahren bis auf wenige, kümmerliche Reste eingegangen. Doch liegt dies nicht an der Rasse, sondern an dem ungeeigneten, kalkarmen, zur Versumpfung neigenden Boden.

Einige andere Arten: Traubeneiche, Spitzahorn, Feldahorn, Weißerle, Roterle, Vogelbeere, Esche, Zirbelkiefer, Schwarzkiefer, Bergkiefer, Linde, Hainbuche, sind in kleinem Umfang gepflanzt, weil die Pflanzen in gutem Zustand vorhanden waren; sie sind verschwunden.

Wer von dem Versuch die Entstehung eines schönen Parkbestandes erwartet haben sollte, der muß arg enttäuscht sein. Ich gehöre nicht zu den Enttäuschten. Denn die Reste der Anpflanzung, die im Kampf mit der Ungunst des Bodens, des Klimas, auch mit den Angriffen des Wildes sich zwischen dem Anflug heimischer Birken 45 Jahre lang behauptet haben, reden eine deutliche Sprache.

Seit 50 Jahren habe ich den Rassen unserer Waldbäume meine Aufmerksamkeit zugewandt, fast ebensoweit reichen die Anfänge meiner vergleichenden Versuche über das verschiedene, forstliche Verhalten derselben zurück. Die Ergebnisse stimmen mit denen zahlreicher anderer Versuche in Deutschland und den Nachbarländern, namentlich Österreich, Schweden, der Schweiz usw., überein, soweit ich die Literatur verfolgen konnte. Ich behalte bei der kurzen Zusammenfassung der Beobachtungen in erster Linie die deutschen Verhältnisse im Auge.

Rassen lassen sich bei jeder Waldbaumart erkennen, welche bisher daraufhin untersucht wurde. Ihre Eigenschaften sind erblich und werden auch beim Anbau auf anderen als den heimischen Gebieten bewahrt, soweit der neue Standort ihren ererbten Ansprüchen nur einigermaßen genügt. Ist dies nicht der Fall, weichen die Bedingungen des neuen Standortes wesentlich von denen des ursprünglichen ab, und zwar gleichgültig, ob sie nach unsern Begriffen günstiger oder ungünstiger werden (wärmer, feuchter, schneereicher usw.), so ist die Rückwirkung auf die Baumrasse der Regel nach ungünstig. Auch bei zunächst eintretender, scheinbarer Begünstigung pflegt früher oder später ein Rückschlag einzutreten, der sich durch Wuchsstockung, Verstärkung ungünstiger Anlagen, frühzeitiges Absterben, größere Neigung zu Erkrankungen usw. erkennbar macht.

Diese Rückwirkung braucht jedoch nicht ausnahmslos bei jeder Art und jedem Baum einzutreten, sonst wäre die Einführung fremder Arten und fremder Rassen ganz aussichtslos.

Die Rassenmerkmale sind teils physiologischer, teils morphologischer Natur, doch kann man nicht mit Sicherheit aus dem Vorhandensein be-

Digitized by Google

stimmter morphologischer Merkmale auf das physiologische Verhalten schließen. Gleiches physiologisches Verhalten kann von neben einander wachsenden, morphologisch verschiedenen Formen eingehalten werden und umgekehrt (z. B. verschiedenen Kronenformen, Schuppen- und Plattenkiefer nach Seitz). Diese noch unklaren Beziehungen aufzuhellen, ist eine dankbare Aufgabe für künftige Forschung. Die Beobachtung fertiger Zustände genügt nicht, streng wissenschaftliche, vergleichende Anbauversuche sind notwendig.

Da sich die Rassen durch Anpassung an die örtlichen Verhältnisse in vielen Generationen gebildet haben, ist die heimische Rasse im Verbreitungsgebiet einer Holzart im allgemeinen für den Standort günstiger veranlagt, als eine fremde. Da wir nun die forstlichen Kulturpflanzen im Wesentlichen sich selbst überlassen müssen und sie nicht in dem Maße wie der Landwirt die seinen pflegen und schützen können, muß es als Regel für die Wirtschaft gelten, die heimische Rasse im Walde nachzuziehen. Das Verfahren hat auch in sofern keine Bedenken, als die natürlichen Bedingungen des Baumlebens die Stämme in ähnlichem Sinne ausbilden, wie auch der Mensch sie für seine Zwecke wünscht. Aber dennoch sind, wie schon oben gesagt, die neben einander wachsenden Baumformen für die wirtschaftlichen Zwecke nicht alle gleichwertig, und für die Wirtschaft ist es wichtig, durch Auslese nur das Beste zu erhalten und zu fördern.

Für diese Auslese steht dem Forstmann eine lange Zeit und wiederholte Gelegenheit zur Verfügung. Jede Durchforstung in jedem Bestande muß eine Erziehungsmaßregel sein. Jeder mißgeformte oder kranke Stamm, jeder Baum ungeeigneter Herkunft ist so früh wie möglich auszuhauen. Ist dies ohne Herstellung von Lücken, selbst bei Verteilung des Aushiebes auf mehrere Durchforstungen nicht möglich, so sind die Lücken zur Einbringung eines geeigneten Mischholzes zu benutzen. Ist der Bestand aus lauter schlecht geformten Bäumen zusammengesetzt, so ist er so bald wie möglich zu verjüngen unter Verwendung von Samen oder Pflanzen anerkannt guter Herkunft und guter Eigenschaften. Der durch mehrmalige, bewußte Erziehungs-Durchforstung gesäuberte Wald liefert sofort in der stehenden Generation ein geeigneteres Saatgut als ein wild aufgewachsener Bestand, in welchem die Bäume sich nach ihren Ansprüchen, ohne Rücksicht auf die Wünsche des Wirtschafters ausgebildet haben. Nur aus den am gründlichsten gereinigten Beständen sollte das Saatgut genommen werden. Daneben sind Versuche der Hochzüchtung besonders wertvoller Rassen angebracht.

Bestände im Anbaugebiet, außerhalb des natürlichen Verbreitungsgebietes einer Holzart, verlangen besondere Beachtung. Das Anbaugebiet geht bei einigen Holzarten weit über das Heimatgebiet hinaus (namentlich bei Kiefer und Fichte im westlichen Deutschland, ferner in der Tannen- und Buchenregion der Gebirge usw.). Wo diese für den Standort als Ausländer

Digitized by Google

zu betrachtenden Arten gute, gesunde, ältere Bestände bilden, liegt kein Grund vor, sie anders zu behandeln als die einheimischen Arten. Die Samen für neue Bestandesanlagen im Gebiet können aus den sorgfältig durchforsteten Beständen entnommen werden. Wo sie dagegen vor der Hiebsreife schon krank werden oder zurückgehen, sollten dem weiteren Anbau im großen planmäßige Versuche mit solchen Rassen vorhergehen, welche nach den Klima- und Bodenverhältnissen ihrer Heimat als wahrscheinlich geeignet für den neuen Standort angesehen werden können. Dabei ist es gleichgültig, ob es sich um eine im Gebiet von Natur fehlende, aber in anderen Teilen Deutschlands heimische Art handelt, oder um eine andere, welche bisher durch Meere oder weite Steppengebiete an der Einwanderung gehindert war, aber in ihrer Heimat ähnliche Bedingungen findet wie in dem Anbaugebiet in Deutschland. Diese Fremdlinge (z. B. Douglastanne und andere Bewohner des westlichen Nordamerikas im Küstengebiet des westlichen Europas) können sogar besser geeignet sein als die Bewohner des östlichen und südlichen Deutschlands (Kiefer, Fichte), denn letztere haben die ihnen Jahrtausende lang gebotene Einwanderungsgelegenheit in das westliche Deutschland nicht benutzt, haben also bewiesen, daß sie nicht unbedingt geeignet sind. Die überseeischen Arten aber haben diese Gelegenheit nicht gehabt und den Beweis der Untauglichkeit nicht bringen können.

Bei allen Anbauversuchen der Rassen einheimischer oder fremder Arten ist die Herkunft genau zu beachten, das Bezugsgebiet der Samen eng zu begrenzen, auch sind die Standortsverhältnisse zuverlässig festzulegen. So rühmt Professor Dr. Arnold Engler das Verhalten der ostpreußisch-westrussischen Föhre in der Schweiz in Lagen bis zu 1200 m Höhe. Seine „Ostpreußen", auf deren Verhalten er sich hauptsächlich stützt, stammen aus Guszianka in der Johannisburger Heide aus 130 m Meereshöhe. Diese Höhenlage in Ostpreußen entspricht einer wesentlich höheren Berglage in der Schweiz. Nun gehört die ostpreußisch-westrussische Kiefer einer besonderen, gut ausgeprägten Rasse an, ob aber trotzdem die Kiefer aus Guszianka sich genau so verhält wie andere gute, ostpreußische Kiefern aus der Niederung, ist höchst zweifelhaft. Die Kiefer aus Guszianka wurde bei den internationalen Anbauversuchen im April 1907 auch in Chorin ausgesät, ebenso wie Kiefernsamen aus Kurland. Im Frühjahr 1908 wurden die Pflanzen beider Herkünfte neben einander im Walde ausgepflanzt neben noch sechs anderen Herkünften. Die Kiefer aus Guszianka gedeiht vorzüglich; im Höhenwuchs kommt ihr nur die brandenburgische Form aus Choriner Samen nahe. Die kurländische Kiefer, deren Heimat 4 Breitengrade weiter nördlich und 10 m über der Ostsee liegt, hat ähnliche morphologische Merkmale wie die ostpreußische, bleibt jedoch im Höhewuchs weit zurück. Die kurländischen Kiefern wurden 1913 schwer vom Nadelblasenrost befallen und konnten sich erst nach Jahren erholen. Die Ostpreußen dicht daneben waren gesund ge-

Digitized by Google

blieben. Eine dem Augenschein nach gleiche morphologische Rasse zeigte also bedeutende physiologische Unterschiede. Wo die Grenze zwischen beiden physiologischen Formen liegt, ist nicht erforscht, und doch ist diese Feststellung von größter Wichtigkeit, wenn man die Rasse ihrer guten Form wegen in anderen Gebieten anbauen will.

Über das Verhalten der Nachkommen fremder Baumrassen in späteren Generationen sind zwar vergleichende Versuche noch nicht in genügendem Umfange gemacht worden. Aus den Beobachtungen Münchs (Professor Dr. Münch, Verhalten der Nachkommen fremder Kiefernrassen in zweiter Generation. Forstwissensch. Centralblatt 1924 H. 2) geht aber wenigstens hervor, daß von der Absaat der Kiefern ungeeigneter Herkunft bessere Pflanzen als in der ersten Generation nicht zu erwarten sind. Auch bei meinen vorstehend geschilderten Versuchen zeigte es sich, daß die Fichtensamen und Keimpflanzen aus Holstein in ihrem Verhalten und Aussehen denen aus den mittel- und süddeutschen Gebirgen stammenden gleich waren. Ihre Ureltern stammten aus käuflichen Samen, der aus Mittel- und Süddeutschland eingeführt war. Vorläufig werden wir damit rechnen müssen, daß die Rassen ihre vererbten Eigenschaften auch im fremden Lande beibehalten. Ob und wann sie durch Anpassung, Kreuzbestäubung usw. ihre Eigenschaften ändern werden, müssen die kommenden Jahrhunderte lehren.

In den Gebieten, in denen nicht heimische Waldbäume sämtlich oder zum größten Teil von außen eingeführt sind, ist die Unsicherheit besonders groß. Ein solches Gebiet für die Kiefer ist z. B. Belgien. Die „belgische" Kiefer hat sich nach Engler in tieferen Lagen der Schweiz gut bewährt, auch in Chorin ist auf der Versuchsfläche der Stand der belgischen Kiefer bisher befriedigend. In beiden Fällen stammen die Samen aus demselben Walde der Gemeinde Lanäken in der Campine, Höhenlage 104 m. Die Kiefern dieses Waldes sind nachweislich die zweite Generation an dem Standort. Die Herkunft der ersten Generation ist nicht bekannt. Vermutet wird, daß sie aus dem Baltikum eingeführt sei. Es ist aber höchst wahrscheinlich, daß nicht alle belgischen Kiefern derselben Herkunft sind. Jedenfalls ist besondere Vorsicht bei der Verwendung belgischer Samen geboten. Ähnliches ist der Fall bei den Kiefern des südwestdeutschen Kieferngebietes, deren Samen so viel Unheil weit über die Grenzen Deutschlands hinaus angestiftet haben. Professor Dr. Münch hat in seiner hochverdienstlichen Arbeit, „Beiträge zur Kenntnis der Kiefernrassen Deutschlands", Allg. F.- u. J.-Z. 1925, vor dieser Herkunft genügend gewarnt. Und doch wird behauptet, und wahrscheinlich mit Recht, daß auch Kiefern guter Herkunft in diesem Anbaugebiet vorkommen, mögen sie aus dem Schwarzwald oder sonst woher stammen.

Die Bestrebungen der Saatgutanerkennung sind freudig zu begrüßen, mögen sie auf alle Holzarten ausgedehnt werden, deren Anbau wirtschaftliche Bedeutung hat.

Digitized by Google

Der Reinhardswalder Versuch hat trotz seiner großen Unvollkommenheit eine weitere, wichtige Lehre gebracht, oder eigentlich nur ins Gedächtnis zurückgerufen. Wir sollen uns durch den Jugendwuchs unserer Waldbäume nicht blenden lassen. Unsere Versuche mit Waldbaumrassen sind noch alle zu jung. Es ist nicht sicher, daß die prachtvollen Kiefern aus Guszianka in der Schweiz sich weiter bewähren. Die Brauchbarkeit landwirtschaftlicher Gewächse einer neuen Rasse ist oft nach einem Jahre zu erkennen. Bei Waldbäumen brauchen wir ein Jahrhundert.

Das schließt nicht aus, daß ganz ungeeignete Rassen schon sicher im ersten Jahrzehnt als solche erkannt werden. Dieser Erfolg der bisherigen Versuche sollte beachtet werden. Es hat keinen Zweck, nochmals durch kostspielige Versuche nachzuweisen, daß Hochgebirgs- und Nordlandsbäume bei uns ebenso wenig ausdauern wie slavonische Eichen oder andere südliche Formen. Die Mehrzahl der Bäume, welche im Versuchsgarten auf dem Reinhardswald eingingen, soweit sie nicht schon früher infolge der ungeeigneten Bodenbeschaffenheit verkümmerten, wie der Bergahorn, sind nach Beginn des dritten Jahrzehnts verschwunden, oft ohne erkennbare Ursache. Ob die jetzt fast 50 jährigen Reste ausdauern werden, muß die Zukunft lehren.

Jeder Versuch auf lange Sicht darf nicht auf eine Person zugeschnitten sein. Die Zahl der Arbeitsjahre eines Menschen stellt nur einen Bruchteil der Lebensjahre eines Baumes dar. Nur eine wohlbegründete Versuchsstation vermag die Aufgaben zu lösen und diese auch nur, wenn die sorgfältigsten Aufzeichnungen vorliegen und wenn der derzeitige Leiter die Verpflichtung fühlt, die Versuche fortzuführen im Sinne desjenigen, der sie einleitete.

Freienwalde, Februar 1926.

Aus der Geschichte der Oberförsterei Böddeken.

Ein Beitrag zur Buchenwirtschaft.

Von Oberförster **Wegener.**

Die nachstehenden Angaben beziehen sich auf die Preuß. Oberförsterei Böddeken, Bez. Minden. Sie dürfen deshalb das Interesse des Lesers beanspruchen, weil Böddeken, wie das erste Betriebswerk sagt, eines der besten Buchenreviere Preußens ist, man in ihm also beobachten kann, wie sich die je nach den Zeiten verschiedenen Regeln der Buchenwirtschaft in einem Optimum der Verhältnisse ausgewirkt haben. Auch bieten diese erstklassigen Böden zu Studienzwecken den Vorteil, daß infolge des schnelleren und kräftigeren Wachstums der Bestände Erfolg oder Mißerfolg einer Maßnahme nicht nur viel eher sondern auch viel stärker zur Geltung kommen als auf geringeren Böden.

Digitized by Google

Uns Forstleuten ist es selten beschieden, das endgültige Resultat unseres Wirkens zu erleben. Es erwächst uns daraus die Pflicht, die Erfahrungen aus den Maßnahmen unserer Vorgänger zu sammeln und die Maßnahmen sachlich zu kritisieren, um gestützt auf diese weiter aufzubauen. Nur in diesem Sinne sei daher auch die in diesen Ausführungen etwa vorgenommene Kritik aufgefaßt.

1. Standortsfaktoren.

Böddeken liegt auf der Grenze zwischen Sauerland und Eggegebirge, 250—350 m über NN. Das Gelände ist ein nach NO sanft geneigtes Plateau mit einigen tief eingeschnittenen Tälern. Das 3500 ha große Revier besteht aus 5 Parzellen, die durch Feld getrennt und meist von Feld umgeben sind.

Das Grundgestein ist ein meist flachgründiger, ganz horizontal gelagerter Plänerkalk von 80—90 m Mächtigkeit, das Verwitterungsprodukt ein mehr oder weniger strenger, äußerst tätiger Lehmboden, der das Tageswasser sehr lange hält, im Untergrund aber kein Wasser führt, wenigstens nicht in einer Höhe, die für den Forstwirt von Bedeutung ist. Die Wasserarmut ist für die Ortschaften, die sogenannten trockenen Dörfer, geradezu eine Kalamität. Das Revier besitzt keinen ständig fließenden Wasserlauf und nur wenige Quellen.

Die Niederschlagsmenge des Jahres übersteigt mit 859 mm den Durchschnitt, die Jahresdurchschnittstemperatur ist niedrig. Das Getreide reift in der Umgebung des Revieres 12—14 Tage später als in der Gegend von Paderborn, Soest oder Warburg. Der Entwicklung und Ernte der Feldfrüchte sind häufig die Niederschläge, nie die Trockenheit hinderlich. „Die Sonne hat noch nie einen Haarener Bauern vom Hofe geschienen", sagen die hiesigen Landwirte. Spätfröste sind häufig, der Boden neigt zum Auffrieren. Nach Abtrieb eines Bestandes stellt sich zunächst ungeheuerer Gras- und Krautwuchs ein, bei längerer Freilage verschwinden diese Gewächse schnell wieder, kurzes Gras tritt an ihre Stelle, nach 6—8 Jahren stellt sich nicht selten die Heide ein, macht aber nach wenigen Jahren an feuchten Stellen der Binse, an trockenen einem äußerst kümmerlichen Pflanzenwuchs Platz, der nicht einmal mehr den Schafen Nahrung bietet. Mit Wald bestanden liefert der Boden außerordentlich hohe Erträge. Die Buchenböden gehören hauptsächlich der 2. Standortsklasse an, vereinzelt sogar der 1. Klasse, die Fichtenböden der 2. bis 1. Klasse. Der 80 jährige Fichtenbestand Distr. 28 hat eine Durchschnittshöhe von 40 m. Eine Fichtenprobefläche in Distr. 22 hatte einen Haubarkeitsdurchschnittszuwachs von 19,9 fm. Stammscheiben aus diesem Distrikt waren auf der Weltausstellung in Wien ausgestellt. Bei Abtrieb dieses Bestandes wurden Nutzstücke von 35 m Länge abgefahren.

Digitized by Google

2. Die Zeit bis zur Aufstellung des I. Betriebswerkes.

Böddeken war bis zum Jahre 1803 geistliches Eigentum, die größten Anteile hatten die Kanonie Böddeken und das Domkapitel in Paderborn. Während dieser Zeit war die Bewirtschaftung nach damaligen Begriffen gut und pfleglich, jedenfalls sehr konservativ. Die Wirtschaftsform war bis zum Jahre 1770 der regellose Plenterwald, die Bedarfswirtschaft. Holz wurde nur insoweit genutzt, als die Eigentümer oder die zehntpflichtigen Dörfer am Walde, die Nutzungsberechtigten, Bedarf daran hatten. Die Haupteinnahme brachte keineswegs das Holz, sondern die Mast und später die Waldweide. Im Jahre 1770 berief das Domkapitel einen tüchtigen Forstmann, von Rumann, der eine Art Wirtschaftsplan entwarf und unter Anbahnung eines gleichaltrigen Hochwaldes den geregelten Plenterwald einführte.

Die Hauptholzart war von jeher die Buche. Einzeln, in Gruppen und Horsten fanden sich in erster Linie die Eiche, dann Ulme, Ahorn, Hainbuche, Esche und Weichhölzer. Im 17. und 18. Jahrhundert sorgten strenge Forstordnungen der Fürstbischöfe von Paderborn für die Nachzucht der masttragenden Holzarten, Ei. und Bu., und förderten namentlich den Eichenanbau. Nach 1700 entstanden die ersten reinen Eichenbestände, meist als Heister von den Holzberechtigten gepflanzt. Ausdrücklich wird im ersten Abschätzungswerk erwähnt, daß die reinen Eichenbestände künstlichen Ursprungs seien. Nach 1750 nahm der Anbau dieser Holzart jedoch wieder ab. Immerhin findet sich die Ei. 100 Jahre später noch „in bedeutendem Maße" in allen Beständen des Revieres vor und fehlt nur auf den flachgründigen, steilen Hängen oder kommt dort in Exemplaren von mäßigem Wuchse vor. Die Eiche brachte alle 5—8 Jahre eine volle und eine halbe Ernte, die Buche alle 6 Jahre eine Voll- und mindestens eine Halb- oder Sprengmast. Beide Holzarten trugen also gleichoft; auf die Sicherheit der Mast war die Schweinezucht gegründet.

Von den beiden Eichenarten war 1850 die Stieleiche „vorzugsweise" die Traubeneiche „seltener" vertreten, was aber mit Rücksicht auf den bereits 150 Jahren zuvor begonnenen künstlichen Anbau der Eiche und den beabsichtigten Zweck (Schweinemast) keinen Schluß auf das natürliche Vorkommen der Eichenarten zuläßt.

Wurde der Anbau und die Verbreitung der Mastholzarten gefördert, so waren alle anderen Holzarten der Vernichtung überantwortet. Alles „unfruchtbare" Holz durfte von den Holzberechtigten unbeschränkt und zu jeder Zeit gehauen werden. Damit war nicht nur dem Weichholz sondern auch der Hainbuche, Esche, Ulme und dem Ahorn das Urteil gesprochen. Die Berechtigten nahmen ihren Vorteil so gründlich wahr, daß um 1850 kein Stamm der genannten Holzarten im Revier vorhanden war, der älter als

Digitized by Google

20 Jahre und nicht künstlich angebaut war. Der einzige, heute noch sichtbare Beweis für das natürliche Vorkommen der Ulme in früherer Zeit sind die Ulmenbalken, die man vielfach noch an alten Guts- und Bauernhäusern findet, und die bei den damaligen Wegeverhältnissen schwerlich von auswärts eingeführt sein dürften.

Ende der 1830 er Jahre wurden die edleren Holzarten neben der Eiche wieder mehr angebaut, Ulme allerdings mit mäßigem Erfolg, da man sie, wie das 1. Betriebswerk sagt, teils zu alt teils auf nicht genügend frischen Böden anbaute.

Der Aushieb der „unfruchtbaren Hölzer", namentlich der Hainbuche und Aspe, hatte aber die Entstehung von Räumden und Blößen zur Folge, deren Aufforstung mit Laubholz nicht mehr gelingen wollte. Diese pflanzte man seit 1830 mit Fichten aus, jedoch in der ausgesprochenen Absicht, sie später dem Laubholz zurückzugewinnen. Aus dieser Zeit datiert also der erste größere Anbau der Fi.; kleine Flächen sollen schon 1818 mit dieser Holzart aufgeforstet worden sein. Der Anbau der Birke, die im Paderborner Land fremd und auf Kalk auch nicht standortsgemäß ist, wurde in der Zeit von 1820—1830 zur Aufforstung nasser Blößen betrieben, später aber als erfolglos aufgegeben.

In der forstlich sehr rührigen Zeit der 30 er Jahre wurde auch ein Versuch mit der Einführung eines mittelwaldartigen Betriebes unternommen, doch ist er spurlos am Revier vorübergegangen.

3. Die Zeit von der 1. Taxe (1856) bis zur letzten (1922).

Nachdem im Jahre 1833/34 die erste Vermessung und Einteilung erfolgt war, wurde 1856 die erste Abschätzung und das erste Betriebswerk nach verschiedenen Anläufen zum Abschluß gebracht. Der Verfasser, Forstinspektor Olberg, war ein außerordentlich tüchtiger Forstmann, dessen Leistungen vom Ministerium besonders lobend erwähnt werden und dessen Ansichten in manchen forstlichen Fragen gerade heute wieder Beifall finden werden, nachdem sie Jahrzehnte lang unbeachtet geblieben sind.

Schon zu Olbergs Zeiten war der menschliche Eingriff in das natürliche Waldwesen sehr deutlich fühlbar. Die Einführung des gleichaltrigen Hochwaldes hatte erhebliche Fortschritte gemacht und auch das natürliche Gleichgewicht der Holzarten war bereits nicht unerheblich gestört. Die Stieleiche hatte die Traubeneiche zurückgedrängt, verschwunden waren Hainbuche, Ahorn, Esche, Ulme und Weichhölzer, neu eingeführt Fichte, Birke und Lärche. War man somit vom Naturwalde schon ziemlich weit entfernt, so hatte sich diese Veränderung immerhin in einem Zeitraum von 150—200 Jahren abgespielt und es fehlte auch nicht an Ansätzen zur Umkehr. So will man die Blößen durch Voranbau von Nadelholz dem Laubholz wieder

Digitized by Google

zurückgewinnen und greift auf die vernachlässigten edleren Holzarten wieder zurück.

Die flächenweise Verteilung der Hauptholzarten war 1856 folgende: Bu. 90%, Fi. 8%, Ei. 1%, Bi. 1%.

Bemerkenswert war das damalige Altersklassenverhältnis der Bu.:

über 100 Jahre,	81—100 J.	61—80 J.	41—60 J.	21—40 J.	1—20 J.	normal ist:
15%	13%	11%	18%	18%	25%	17%

Die beiden ältesten Altersklassen hatten also statt der normalen 34% nur 28% Anteil an der Fläche, ein Beweis für den günstigen Fortgang der Verjüngungen. Die natürliche (!) Verjüngung der Ei. und Bu. war, wie Olberg schreibt, „durchaus gesichert". Auch noch in den nächsten Jahren, in der Zeit von 1855—1867, trug die Bu. jedes 2. Jahr eine Voll- oder Halbmast.

Die waldbaulichen Verhältnisse waren also zu damaliger Zeit, als die eigentliche Forstwirtschaft begann, überaus günstig. Vergleicht man die gesamte Wirtschaftslage des Reviers von heute mit derjenigen vor 70 Jahren, so wird man feststellen, daß sich tief einschneidende Änderungen vollzogen haben, von denen namentlich zwei in die Augen springen, das sind einmal die Änderungen in den waldbaulichen Verhältnissen und dann diejenigen im Ertrage, in der Rentabilität des Reviers. Wenden wir uns zunächst der letzteren zu, so hat deren Erhöhung ihren Grund einmal in der stärkeren Nutzung des hiebsreif gewordenen Nadelholzes, dann aber auch in der besseren Verwertungsmöglichkeit für das Buchenholz, dessen Nutzholzprozent in der Zeit von 1855—61 von 2,7 bis 4,3 schwankte und heute nicht selten 75 erreicht. Nicht zuletzt sind aber die höheren Erträge des Reviers zurückzuführen auf die auch bei der Buche ganz wesentlich gesteigerte Abnutzung.

Der Abnutzungssatz war in den verschiedenen Perioden folgender:

Jahr d. Taxe	Hauptnutzung	Vornutzung	dazu Reiser pp.	
1856	2,28 fm	0,55 fm	—	je ha Revierfläche (Holzboden)
1881	3,00 „	0,63 „	—	
1901	5,20 „	1,20 „	2,10	
1911 (Zw. Pr.)	5,43 „	3,14 „	0,9	
1922	5,75 „	2,76 „	0,9	

Während nun die Hauptnutzung gebunden war, also ohne weiteres angenommen werden darf, daß sie eingehalten worden ist, verhält es sich mit der Vornutzung, deren Kontrolle nur nach der Fläche erfolgt, anders. Es ist interessant deren Verlauf zu verfolgen.

Wie schwach vor 50 Jahren durchforstet wurde, ist bekannt. Die Taxe von 1881 sah 2500 fm pro Jahr vor. Schon im folgenden Jahre führte der neue Revierverwalter Hüffer die Hochdurchforstung im Laubholz nach Art der Borggreveschen Plenterdurchforstung ein, übrigens lange bevor Borggreve damit an die Öffentlichkeit trat. Die Abnutzung in der

Digitized by Google

Vn. stieg auf 3000, 5000, 8000, 11 000 u. s. f., bis sie 1893 den Höhepunkt erreichte mit 16 000 fm, d. i. 4,7 fm je Hektar oder das 7,5 fache des Abnutzungssatzes. Verständlich wird diese Höhe, wenn man erfährt, daß nicht nur stark in das Herrschende eingegriffen wurde, sondern auch radikal alles Unterdrückte fiel. Unter dem Einfluß des damaligen Oberforstmeisters Wolff schwächte man die Durchforstungen Ende der 90 er Jahre dahin ab, daß man das „lebensfähig erscheinende" Unterholz schonte, um „freie Hand im Herrschenden" zu haben. Den Höhepunkt in einzelnen Schlägen scheint allerdings nicht Böddeken sondern Dalheim erreicht zu haben, und zwar mit 130 fm in 95—100 j. Bu., ohne daß damit aber der Charakter der einfachen Durchforstung aufgegeben worden wäre. Ein Anfall von 100 und mehr Festmeter in 70—80 j. Bu. war auch in Böddeken keine Seltenheit. Der Gesamtanfall je Hektar Holzbodenfläche hat allerdings 4,4 fm in der Vn. nicht mehr überschritten. Die letzte Taxe hat denn auch den Abnutzungssatz in der Vn. schon etwas herabgesetzt, obwohl im abgelaufenen Jahrzehnt ständig über den damaligen höheren Satz gehauen worden war. Haben sich somit die Erträge des Revieres ganz wesentlich gehoben (Bruttoertrag 1925 500 000 Reichsmark bei einem Einschlag von nur 25 000 fm gegenüber einem Abnutzungssatz von 30 000 fm), so ist leider in den waldbaulichen Verhältnissen eine sehr empfindliche Verschlechterung eingetreten, die jeden Wirtschafter mit ernster Sorge erfüllen muß.

Die Wirtschaft des Revieres ist abhängig von dem Fortschreiten der Buchenverjüngung. Wir haben aus der Altersklassentabelle ersehen, daß vor 70 Jahren noch zu keinerlei Sorgen Anlaß vorlag. Der ungünstige Verlauf der Buchenverjüngung seit dieser Zeit ist am besten zu ersehen aus den nachfolgenden Zusammenstellungen, die einerseits die Holzartenverteilung anderseits das Altersklassenverhältnis zu den verschiedenen Zeiten wiedergeben.

I. Die flächenweise Verteilung der Hauptholzarten war folgende:

Jahr	Buche %	Eiche %	Fichte %	Birke %
1856	90	1	8	1
1881	87	0,5	12,5	—
1901	78	5	17	—
1922	75	5	20	—

Erläuternd sei hierzu bemerkt:

Seit etwa Mitte der 80 er Jahre hat man die Buche nur mehr da nachgezogen, wo sie sich natürlich verjüngte, Nachbesserung mit Buche hat es bis zum Jahre 1920 nicht mehr gegeben. Eiche und Esche wurden nicht nur auf Fehlstellen der Buchenverjüngungen sondern auch in ausgedehntem Maße in gelungene Verjüngungen hineingebracht. Abschließend kann man heute sagen, daß der Versuch gleichaltrige Mischungen herzustellen gescheitert ist. Die Buche ist der Esche, vor allem aber der damals allgemein angebauten Stiel-

Digitized by Google

eiche im Wachstum überlegen. Aus dieser Erwägung heraus hat man zeitweise versucht, die genannten Holzarten durch horstweisen Voranbau in die Buchenverjüngungen hineinzubringen. Dieser Versuch ist gänzlich fehlgeschlagen. Die Buchenverjüngung kam in den durchlöcherten Beständen nur spärlich oder gar nicht, es stellte sich Graswuchs ein, Mäuse traten auf und als ultima ratio griff man zur Fichte, die auf diese Weise vielfach von den besten Buchenböden Besitz ergriff. (Distr. 17, 37, 31, 69, 93 u. a.) In der Abkehr von der damals allerdings ganz unrentabeln Buche ging man vielfach so weit, ganze Distrikte regelmäßig mit Eichenheistern auszupflanzen, ganz gleich ob Buchenverjüngung da war oder nicht. Vereinzelt wurde auch die mitwachsende Bu. geköpft. Abgesehen von den Nachteilen der Heisterpflanzung krankte die Maßnahme daran, daß allenthalben Stieleiche angebaut wurde, die nach gutem Jugendwachstum fast regelmäßig versagt. Geradezu katastrophal hat sich das flächenweise Einbringen einer Lichtholzart in einen Buchenbestand ausgewirkt im Distr. 89, der jetzt ein reiner Eschenbestand ist, und in dem die Mäuse, die der hohe Graswuchs schützt, langsam auch die letzten Buchenlohden vernichten.

Als die Eiche in den 90er Jahren zurücktrat, wurde sie von der Fichte abgelöst. Der leichte Anbau dieser Holzart und die hohen Erträge scheinen dazu beigetragen zu haben, daß man in der Folge dem Fortgang der Buchenverjüngung geringere Aufmerksamkeit zuwandte.

Offenbar auch beeindruckt von der üblich gewordenen starken Durchforstungsmethode hat man in den Samenschlägen zu häufig und namentlich zu scharf gehauen. Die Bringung der ungeheuren Holzmengen vernichtete viel Aufschlag; der infolge der starken Lichtung auftretende Graswuchs zwang zu schneller Entscheidung, und diese fiel naturgemäß zu Gunsten der Fichte aus. Typische Bilder aus dieser Zeit zeigen die Distr. 17, 20, 37, 69, 93, 80, 111, 116, 118, 125 b. So finden wir die Fichte heute vielfach auf Böden, welche ohne Zweifel die hochwertigsten Laubholzbestände tragen könnten, und zwar als Folge verfehlter Maßnahmen.

Berücksichtigt man die Flächen, welche die Fichte noch in den Buchenverjüngungen einnimmt, und welche bei der Betriebsregelung der Buche zugerechnet sind, so wird man nicht fehlgehen, wenn man die Buchenfläche nur mit 70%, die Fichtenfläche dagegen mit 25% annimmt.

II. Weit bedenklicher als das Anwachsen der Fichtenfläche ist das außerordentlich ungünstig gewordene Altersklassenverhältnis der Buche, es hat sich wie folgt geändert:

Jahr	über 120,	über 100. %	81—100, %	61—80, %	41—60, %	21—40, %	1—20 Jahre %
1856	—	15	13	11	18	18	25
1881	—	21	12	19	27	10	11
1901	—	24	25	29	12	9	1
1922	(13)	33	28	13	5	2	19

Digitized by Google

Das Anwachsen der ältesten Altersklasse ist ein deutlicher Beweis dafür, daß die Buchenverjüngung auf natürlichem Wege nicht mehr den gewünschten Fortgang nehmen will. War das über 100 jährige Holz anfangs nicht einmal mit den normalen 17% vertreten, so nimmt es jetzt ein Drittel der Fläche ein, 13% sind sogar über 120 Jahre alt. Daß die Einsparung nicht beabsichtigt war, darf man ohne weiteres annehmen, denn der Absatz hat sich gegen früher wesentlich gebessert. Die Entwicklung kann daher nur eine zwangsläufige gewesen sein.

Wenn das Bild durch den verhältnismäßig starken Anteil der jüngsten Altersklasse in 1922 etwas freundlicher erscheinen will, so darf nicht unberücksichtigt bleiben, daß die älteste Altersklasse noch um das Doppelte zu groß ist, und in den 19% noch die recht erheblichen Flächenanteile enthalten sind, welche die Eschen und Fichten in den Buchenverjüngungen einnehmen.

Sind aber die Feststellungen bez. des Fortganges der Buchenverjüngung zur Zeit recht wenig erfreulicher Art, so muß man sich das eine vor Augen halten: gelingt die natürliche Verjüngung der Buche auf die Dauer nicht mehr, dann ist sowohl die Buche wie jede andere Laubholzart auf dem Kalkboden erledigt. Will man hierin Abhilfe schaffen, so gilt es in erster Linie, die tieferen Ursachen des Rückganges zu erforschen. Ist das Übel erst erkannt, dann muß sich auch ein Weg finden es zu beseitigen.

Daß man bei der hiesigen Buchenwirtschaft, die noch keinen Umtrieb alt ist, ab und zu Fehler, namentlich in der Schlagstellung, gemacht hat, darf ohne weiteres angenommen werden. Auch mag die mit Aufgabe des Plenterwaldes notwendig gewordene Einteilung und Einführung von Hiebszügen hin und wieder Opfer gefordert haben. Ferner enträt man heute des Schweineeintriebs, der früher möglich und für den Wald förderlich war, aber alle diese Momente reichen nicht aus, den Rückgang der Buchenverjüngungen zu erklären; dieser ist vielmehr in dem auch in vielen anderen Revieren beklagten Rückgang in der Wiederkehr der Samenjahre zu sehen.

Über die Masten in den letzten 70 Jahren gibt eine aufgestellte Tabelle Aufschluß. Sie zeigt bei der Buche eine auffallende Abnahme zunächst der Vollmasten seit den 80 er Jahren, dann auch eine ebensolche der geringeren Masten seit dem Jahre 1900. Trug zu Olbergs Zeiten die Buche alle 6 Jahre mit Sicherheit eine Vollmast, so hatten wir in den letzten 50 Jahren nur 1888, 1909 und 1918 eine solche, also alle 16 Jahre. Trug die Buche noch in den 50 er und 60 er Jahren alle 2 Jahre Mast von forstlicher Bedeutung, so gibt es seit 1900 Pausen von 5 und 8 Jahren.

Daß in anderen Revieren ein solch auffallender Rückgang in den Samenjahren nicht eingetreten ist, zeigt folgende Gegenüberstellung: Der Spessart hatte seit 1874 5 Vollmasten, also alle 10 Jahre eine; in der Oberförsterei Sieber trug die Buche folgendermaßen: 1898 Dreiviertelmast, 1900 volle Blüte, durch Frost beschädigt, 1902 gute Sprengmast, 1906 in höheren

Digitized by Google

Lagen Sprengmast, 1909 reiche Ernte, 1912 Sprengmast, 1916 halbe Mast, 1918 überreiche Mast, also fast so oft wie Böddeken in der guten alten Zeit.

Will man das Klima nicht für den Rückgang verantwortlich machen, und das würde jeder Begründung entbehren, dann bleibt nur die Erklärung, die Forstmeister Kautz in seinem bekannten Artikel in Nr. 6 der Danckelmann schen Hefte von 1921 gibt, daß nämlich eine Verschlechterung des Bodens für das Seltenwerden der Samenjahre verantwortlich ist.

Vergleicht man nun den unter Nr. 3 dieser Abhandlung gegebenen Auszug aus der Wirtschaftsgeschichte des Revieres mit den Angaben über die Masten, so läßt sich, schon rein zeitlich gesehen, ein Zusammenhang zwischen Wirtschaft und Abnahme der Masten nicht von der Hand weisen. Der Zusammenhang ist aber nicht nur ein zeitlicher, sondern ganz offenbar auch ein ursächlicher. Ich halte die Abnahme der Masten für eine unmittelbare Folge der seit 40 Jahren betriebenen Durchforstungsmethode. Die Aufgabe des Plenterwaldes, der Kautz vorzüglich die Schuld an der Abnahme der Masten gibt, trat in Böddeken deshalb anfangs nicht so in die Erscheinung, weil die Bestände noch ungemein dicht gehalten wurden und die Verschlechterung des Bodens durch Mangel an Humus und aushagernde Winde zunächst noch ausgeschaltet blieb. Anders wurde es aber, als die starken Durchforstungen einsetzten. Fast gleichzeitig mit dem Moment, mit dem das Revier in der oben geschilderten ungemein scharfen Weise einmal durchforstet war, setzten die Masten aus. Der Grund liegt m. E. in der verringerten Zufuhr von Humus.

Was die Tätigkeit des Verwitterungsprodukts betrifft, so steht der Plänerkalk wohl mit an erster Stelle von allen Bodenarten. Selbst in ganz dichten Beständen verrotten Blätter, Zweige und Holzteile der Buche meist binnen kürzester Frist und von Rohhumus in schädlichem Sinne kann nicht die Rede sein. Man kann sagen, der Kalk verarbeitet mit Leichtigkeit alles, was ihm die Buche an organischen Bestandteilen zuführt. Da der Humus der Hauptfaktor in dem Prozeß ist, der die mineralischen Bestandteile des Bodens in eine für die Wurzeln faßbare Form bringt, der Kalkboden aber sehr reich an mineralischen Bestandteilen ist, hängt seine Fruchtbarkeit wesentlich von der Menge der organischen Bestandteile ab, die ihm zugeführt werden. Humuszufuhr fördert aber nicht nur die mineralische Anreicherung des Bodens sondern auch die gesunde Struktur und die günstige Wasserstoffionenkonzentration.

Würde man die Natur sich selbst überlassen und den Wald nicht nutzen, so würden dem Boden mindestens 7—8 fm Derbholz pro Jahr als Düngung zugeführt, abgesehen vom Reiserholz und den großen Blattmengen. Ohne Frage würde ein derartig behandelter Wald fast jedes Jahr Mast tragen; aber die Erfahrungen der 50 er und 60 er Jahre zeigen, daß auch bei mäßiger Nutzung, etwa 3 fm pro Hektar, die Buche noch jedes zweite Jahr eine Mast

Digitized by Google

von wirtschaftlicher Bedeutung tragen kann. Anders ist es dagegen bei einer Nutzung von 7—8 fm und einer Durchforstungsmethode, die 100 und mehr Festmeter pro Hektar auf einmal entnimmt. Daß dabei dem Walde plötzlich eine enorme Menge Stoffe entzogen werden, die bis dahin dem Boden zugeführt wurden und im Verein mit den mineralischen Stoffen den Bäumen eine Fülle von Nährstoffen lieferten, mußte sich natürlich in irgend einer Form auswirken.

Die Feststellung, daß der Zuwachs und die Nutzholztüchtigkeit der Bestände nicht unter der Nutzung litt, hatte im „finanziellen Zeitalter" der Vorkriegszeit sicher etwas Bestechendes und ließ die allmählich auftretenden Nachteile übersehen.

Meine Ansicht, daß die Abnahme der Masten eine Folge der starken Holznutzung sei, haben Prof. Süchting und Forstmeister Erdmann übereinstimmend bestätigt, wenn sie auch bez. der Gründe verschiedener Ansicht waren.

Betritt man ein geschlossenes Buchenstangen- oder baumholz, so tritt der Fuß im Laub und lockeren Humus weich auf, anders dagegen z. B. in einem nach der alten Weise „in Vorbereitung gestellten" Bestande; dort ist der Boden fest, der Fuß schürft sofort den gelben Lehm zutage, ja man stößt allenthalben auf Wurzeln, die an der Oberfläche liegen, ähnlich wie in alten Fichtenbeständen. Da die Buchenwurzeln zu 87%, wie H. Hilf nachgewiesen hat, im Humus leben, ist in diesen Beständen ein großer Teil der Wurzeln außer Funktion gesetzt, der Baum hungert. In der Oberförsterei Dalheim waren vor dem Kriege hunderte von Hektar in Vorbereitung gestellt worden; theoretisch war alles in bester Ordnung, der Boden war leicht begrünt, die Baumkronen hatten Licht und Sonne wie im Plenterwald, nur eines blieb aus, das war die Verjüngung. Auch umfangreiche Bodenverwundungen brachten keine Förderung, der Samen reichte weder quantitativ noch qualitativ zur Verjüngung aus. Die Wurzeln sind zum Teil außer Funktion gesetzt, die Bäume hungern und bringen die Energie zum Samentragen nicht mehr auf. Der hiesige Distr. 92 steht weit über 20 Jahre in Vorbereitung; der Boden ist für die Verjüngung günstig, und trotzdem machte die Verjüngung im Jahre 1919 kaum Fortschritte, während sich die dicht geschlossenen Distr. 76 und 82 vorzüglich verjüngten. Zwar sind letztere 20 Jahre jünger, aber auch 140 Jahre bedeuten noch keine Überalterung. Olberg bezeichnet sogar die 180—200 j. Buchen als sehr gesund und fehlerfrei und hätte ein wesentliches Nachlassen im Samentragen ohne Zweifel erkannt. Auch der Umstand, daß sich die 100 j. Bestände besser verjüngen als die älteren, ist m. E. auf die bessere Ernährung im dichteren Schluß zurückzuführen.

Die alte Hiebsregel sagt, der Vorbereitungshieb wird gestellt, um den Boden vorzubereiten und die Buchen zum Samentragen anzuregen. In

Digitized by Google

damaliger Zeit bedeutete der Vorbereitungshieb einen ungewöhnlich starken Eingriff, der eine wesentlich raschere Zersetzung des Laubes usw. bewirkte und die Nahrungszufuhr steigerte. Die Folge war eine vermehrte Bildung von Fruchtknospen.

Unsere Buchenwirtschaft in den letzten 30 Jahren förderte in einseitiger Weise die Holzbildung, und zwar auf Kosten der Fruchtbildung. Als Idealzustand wurde angesehen, wenn der Boden mit gewissen Pflanzen, Oxalis, Erdbeere, Veilchen usw. leicht begrünt war. Gewiß ist dies ein Zeichen für ein gutes Keimbett, aber das Samentragen wird nicht dadurch angeregt. Die Hauptquellen, welche die Samenerzeugung speisen, die Kohlensäure- und Phosphorzufuhr, fließen durch die zu starke Verminderung des Humus zu spärlich.

Vom Obstzüchter sind diese Zusammenhänge schon lange erkannt und verwertet worden; er gibt Phosphor, wenn er die Fruchtbildung anregen, Kali, wenn er die Triebe vermehren will.

Wenn Obstbäume Jahrzehnte hindurch sehr gut gedüngt worden sind und man entzieht ihnen plötzlich den Dünger, so wird sich das zunächst im geringeren Ertrag an Früchten auswirken.

Zum Ansetzen von Blütenknospen gehört aber nicht nur ein gewisser Kraftüberschuß sondern auch ein besonderer Grad von Wärme, und zwar muß dies eine Wärme- resp. Hitze*periode* um den 1. Juli herum sein. Sind Juni und Juli naß und kalt, so werden niemals Blütenknospen gebildet, fehlt der Kraftüberschuß, so bringt auch der heißeste Sommer keine Mast.

In die Tabelle der Samenjahre habe ich auch die Witterung der einzelnen Jahre eingetragen und soweit es möglich war speziell die des Juni und Juli. Auch hier fand sich die alte Regel bestätigt, daß unter sonst günstigen Verhältnissen die Temperatur zu Anfang des Sommers den Ausschlag gibt für die Blüte des folgenden Jahres. Ferner scheint es, daß, wenigstens für eine stärkere Mast, eine gewisse Hitze- oder Dürreperiode in der ersten Julihälfte notwendig ist. Dies würde noch deutlicher zum Ausdruck kommen, wenn in der Tabelle noch diejenigen Fälle angegeben wären, in denen die Buche zwar geblüht aber aus irgend einem Grunde nicht getragen hat.

Es könnte erwidert werden, daß doch einzeln stehende Stämme oder Randbuchen, wie sie auch *Kautz* erwähnt, sehr viel öfter Samen tragen und daß sich unter diesen meist sehr wenig Humus findet. Diese Erscheinung kann man sich damit erklären, daß solche Buchen ein ausgedehnteres Wurzelsystem besitzen und auf diese Weise mehr Nahrung erhalten oder das sie infolge von Gewöhnung anspruchsloser sind. Ob übrigens der Samen derartiger Buchen vollwertig ist, ob er insbesondere die nötige Keim- und Wuchsenergie besitzt, scheint mir noch nicht nachgewiesen zu sein. 1924 wurde wenigstens in einem Falle beobachtet, daß Randstämme vielfach taube Mast trugen, der innere Bestand dagegen guten Samen.

Digitized by Google

Aus der Tabelle erkennt man fernerhin, daß die Buche nach einer starken Blüte stets ein oder mehrere Jahre ruht und selbst dann nicht trägt, wenn die Wärme im Juli eine Mast hätte erwarten lassen können. So sind seit 1900 verschiedentlich Julitemperaturen gewesen, die im vorigen Jahrhundert unzweifelhaft eine Mast ausgelöst hätten; die Buche hatte aber die zur Fruchtbildung notwendigen Reservestoffe noch nicht wieder aufgespeichert.

Jede stärkere Lichtstellung bewirkt eine vermehrte Blatt- und Holzbildung, infolgedessen können keine Stoffe zur Fruchtbildung aufgespeichert werden. Ein geschlossener Bestand trägt stets mehr Samen als ein vor kurzem gelichteter. Wäre die Fruchtbildung lediglich von der Wärme abhängig, so müßten wenigstens noch die Südhänge reichlich Samen tragen; infolge der Verhagerung ist aber gerade das Gegenteil der Fall, trotz Bodenverwundung ist keine Verjüngung mehr zu erzielen. Das einzige Mittel wäre, einen derartigen Bestand überhaupt nicht zu durchforsten, wie es das erste Betriebswerk vorschreibt.

Vom Eichenanbau in den letzten 80 Jahren ist das Wichtigste bereits gesagt. Das Natürliche scheint die Einzelmischung zu sein. In den 80er Jahren wurde die Eiche am stärksten angebaut, und zwar vielfach rein auf großen Flächen. (Distr. 50 a, 86 a und e, 117, 126 u. a.) Ende der 80er Jahre führten die Mißerfolge mit der Stieleiche zu der fast vollständigen Verwerfung des Eichenanbaues, die Starkholzzucht sollte aufgegeben und die Eiche nur noch einzeln eingebracht und im Grubenholzalter entnommen werden. Die Unterschiede im Wuchs zwischen den beiden Eichenarten sind damals, wie mir der derzeitige Revierverwalter, jetzige Forstrat a. D. Hüffer, kürzlich sagte, nicht bekannt gewesen.

Die Traubeneiche ist nur vereinzelt und nur im Distr. 79 in einem größeren Horste, der jetzt 93 Jahre alt ist, vorhanden. Sie hat dasselbe Höhenwachstum wie die Buche und vorzügliche Schaftform, sie gedeiht offenbar stets sehr gut, wenn nur der Boden tiefgründig genug ist. Ein gutes Beispiel für das Versagen der Stieleiche gibt der Distr. 77, ein ca. 90j. Ei.- und Bu.-Mischbestand; jede Durchforstung zeigt von neuem, wie wenig sich die Bevorzugung der Eiche gelohnt hat.

Bezüglich der Eichmasten sei noch erwähnt, daß eine Abnahme der Samenjahre nicht festzustellen ist; auch scheint das Fruchttragen bei ihr nicht so sehr von der Witterung abhängig zu sein wie bei der Buche, vermutlich weil ihr tiefer gehendes Wurzelwerk von der oberirdischen Temperatur weniger berührt wird; sie setzt Blütenknospen wohl auch bei kühlerer Witterung an, reagiert dagegen auf einen heißen und trockenen Sommer fast stets mit einer guten Mast.

Auch die Roteiche ist, wenn auch in bescheidenem Maße, schon lange im Revier. Die ältesten Stämme, ein Streifen längs der Tudorfer Straße, Distr. 78, sind ca. 60 Jahre alt. Die Roteiche hat mehr ästhetischen Wert,

Digitized by Google

sie wächst zwar schneller, ist aber sehr sperrig und liefert nicht das hochwertige Holz unserer heimischen Eichenarten. (Distr. 95 a.)

Von anderen Laubholzarten spielt noch die Esche eine wirtschaftliche Rolle. War sie vor 100 Jahren im Revier vollständig ausgerottet, so ist sie heute im Übermaß vorhanden. Daß sie in manchen Distrikten mehr als die Hälfte der Fläche einnimmt, ist eine Stellung, die ihr als Lichtholzart, die den Boden sehr stark zurückgehen läßt, nicht zukommt. Ihre augenblickliche Verbreitung ist eine künstliche, von Natur aus kann sie mit der Buche nur auf wenigen Örtlichkeiten Schritt halten. Anfangs wurde sie als Heister gepflanzt, später breitwürfig in die Buchenverjüngungsschläge in großen Mengen eingesät. Ziel der Wirtschaft war offenbar die Begründung eines Eschenbestandes mit mit- oder nachwüchsigen Buchen. Eschenvollsaaten sind aber infolge ihres enormen Wurzelflechtwerkes sehr unduldsam gegen andere Holzgewächse, so daß die beabsichtigte Mischung fast nie erreicht wurde. Die Esche stellt sich schon sehr früh licht und läßt dann den Boden stark zurückgehen, da sie außerdem sehr früh, oft und viel Samen trägt, der unter allen anderen Holzgewächsen sehr leicht anfliegt, ist die jetzige Verbreitung geradezu eine Gefahr für die Wirtschaft. Wo sie zu stark vertreten ist (Distr. 18, 20, 37, 41, 69, 73, 89, 104 b, 111, 116 u. a.), muß ein ganz energischer Schutz der noch vorhandenen Buchen einsetzen. Die Esche darf nur einzeln und höchstens im Verhältnis 1 : 10 beigemischt sein.

Viel günstiger in waldbaulicher Beziehung ist die Ulme, die leider in den letzten Jahrzehnten sehr wenig Beachtung fand. Da sie mit der Buche mitwüchsig ist, den Boden bessert und sich auch gut natürlich verjüngt, verdient sie in ausgedehnterem Maße angebaut zu werden.

Spitz- und Bergahorn gedeihen beide gleich gut, werden aber leicht etwas ästig; da sie auch bodenbessernd wirken, ist ihr Anbau ebenfalls dem der Esche vorzuziehen.

Die Fichte ist auf Kalk nicht zuhause. Ihrer natürlichen Verbreitung steht einmal die große Überlegenheit der Buche im Ertragen von Schatten und deren höhere Lebensdauer und dann ihre bekannte Anfälligkeit gegenüber Pilzschäden entgegen. In der Jugend, etwa bis zum 40. Jahre, lichtet sie der Hallimasch, von da ab die Rotfäule, und zwar in einem Maße, daß sämtliche Bestände durchlöchert sind und man den Umtrieb zeitweise auf 60 Jahre herabgesetzt hatte. Auffallend ist auch der geringe Samenertrag der Fichte. Nach Ausweis der Tabelle ist in den letzten 50 Jahren nur viermal eine gute oder volle Ernte eingetreten; ganz anders trägt sie dagegen im eigentlichen Fichtengebiet. Im Harz verzeichnete man: 1898 reiche Ernte, 1904 und 1906 desgleichen, 1911 geringe, 1913 sehr reiche, 1916 reiche, 1918 und 1921 gute und 1924 sehr reiche Ernte. Auch in den Zwischenjahren trägt sie dort fast regelmäßig etwas Zapfen. Aus alle dem darf wohl geschlossen werden, daß die Fichte hier nicht recht heimisch ist. Ob

Digitized by Google

die Fichte übrigens in Zukunft dieselben hohen Erträge bringen wird wie bisher, dürfte zweifelhaft sein, da es sich in Böddeken nur um erste Generation handelt, und die hohen Erträge der 1. Ertragsklasse, wie die württembergischen Versuchsanstalten nachgewiesen haben, bei 2. Generationen bisher noch nicht gefunden worden sind.

Eingebracht wurde die Fichte hauptsächlich durch Pflanzung, und zwar in den verschiedensten Verbänden. Auf 3 m-Reihenabstand folgten Quadratverbände von 1,20, 1,50, 1,70. Am besten hat sich der jetzt übliche von 1,50 m bewährt. In den 90 er Jahren wurde auf alter Ackerfläche (Distr. 39 und 40) eine Haferaat, jedoch mit geringem Erfolge versucht. Graswuchs und Auffrieren schließen eine Fichtensaat aus. Anders verhält es sich mit der natürlichen Verjüngung. In den alten Beständen am Jägerweg waren im letzten Jahrzehnt überall Fichten angeflogen, konnten sich aber nur auf Windbruchlücken und am Nordsaum weiterentwickeln. Diese Erfahrung wurde verwertet, indem teils der Nordsaum ausgenutzt wurde (Distr. 26 und 29) teils künstliche Gassen quer durch die Bestände gehauen wurden (Distr. 9 und 28). Sobald gelichtet wird, verwittert die Nadeldecke sehr schnell und die etwa noch im Humus stehenden Fichtenwurzeln sind gezwungen, in den mineralischen Boden einzudringen. Aus diesem Grunde und weil die jungen Fichten sehr lichtbedürftig sind, empfiehlt es sich, mit dem Hiebe nach erfolgter Besamung schnell zu folgen. Von tierischen Schädlingen hat die Fichte sehr wenig zu leiden, dagegen ist der Rotfäuleanfall, wie bereits erwähnt, im älteren Holze sehr groß. Eine Erkrankung des Bodens infolge des Fichtenanbaus ist bisher nicht festgestellt.

Die Lärche ist in einzelnen sehr guten Exemplaren im Revier vertreten (Distr. 42), aber die bisher erzielten Erfolge stehen in gar keinem Verhältnis zu den gemachten Aufwendungen. Immerhin mag dies zum Teil auf eine falsche Wahl des Standorts und der Kulturmethode zurückzuführen sein. So hat z. B. die bekannte Prisensaat an Stöcken gänzlich versagt. Vielfach ist auch die Lärche nicht genügend vorwüchsig, zu dicht oder in Schattenlagen angebaut.

Erwähnt zu werden verdient schließlich noch die Erle (glut. u. inc.), die bei Ödlandaufforstungen sehr gute Dienste geleistet hat (Distr. 102 und 124 sowie 41). Leider erreicht sie kein hohes Alter und ist gegen Sonnenbrand empfindlicher wie jede andere Holzart.

4. Künftige Wirtschaftsregeln nach heutiger Anschauung.

Die bisherigen Ausführungen enthalten im großen ganzen die Erfahrungen, welche die junge, noch keinen Umtrieb alte Forstwirtschaft in der hiesigen Oberförsterei gezeigt hat. Man wird zugeben müssen, daß wir uns namentlich in den letzten 60 Jahren vom ursprünglichen, natürlichen Waldwesen mit Riesenschritten entfernt haben. Einmal ist die Verteilung der Holzarten viel ungünstiger geworden, — die Buche, die vom waldbaulichen

Digitized by Google

Standpunkt aus allenthalben den Boden beherrschen müßte, tritt mehr und mehr zurück, die Fichte, die ultima ratio, gewinnt ständig an Boden, die Esche steht auf viel zu großer Fläche rein angebaut, die Stieleiche auf ihr absolut nicht zusagendem Standort, — dann ist aber vor allem ein Rückgang in den Buchensamenjahren eingetreten, der uns um die Existenz dieser Mutter des Waldes ernstlich besorgt machen muß, der aber zum mindesten die nicht mehr entbehrliche Regelmäßigkeit und Nachhaltigkeit des Wirtschaftsbetriebes stark gefährdet.

Hält man sich dies vor Augen, so versteht man die Sorgen, welche Geh. Rat Dr. Rebel-München in Nr. 30 der „Silva" vom 25. Juli 1924 äußert: „Es wäre gut, sich stets vor Augen zu halten, unendlich lange war der Wald sich selbst überlassen, aber winzig klein ist die Spanne, seitdem ihn der Mensch „umtreibt". Eine Ewigkeit des Werdegangs und Seins gegenüber den etlichen Sekunden der 3 oder 5 Umtriebe hinter uns! Und in diesen paar Augenblicken so ungleich schlechter geworden! Dabei nun die Dauer des Menschengeschlechtes vor uns! Das macht vor der Zukunft bangen. — Nur Bucheneinbau kann allzu raschem Hinabgleiten vorbeugen."

Die Erfahrung muß lehren, ob es möglich ist, dem drohenden Verhängnis zu entgehen und wieder zurückzufinden zum natürlichen Waldwesen, ohne verzichten zu müssen auf die hohen Einnahmen aus dem Walde, an die wir uns schon allzusehr gewöhnt haben, und die wir gerade in der heutigen Zeit nicht glauben entbehren zu können.

Unser erstes Bestreben muß sein, eine weitere Verschlechterung hintanzuhalten; gleichzeitig sind Versuche anzustellen, wie ein den Bodenverhältnissen angemessener gemischter Laubholzwald wieder herangezogen werden kann. Diesem Zwecke sollen folgende Maßnahmen dienen:

A. Um die Buchen zu häufigerem Samentragen anzuregen, ist der Humusgehalt des Bodens zu vermehren, und zwar durch
   a) Erhaltung des Unterholzes,
   b) schwache und häufige Durchforstungen, damit möglichst viel Unterholz am Leben bleibt und im Kronendach ein höherer vertikaler Aufbau erfolgt,
   c) Dichthalten eines breiten Randstreifens um alle Abteilungen, um Laubverwehungen vorzubeugen,
   d) Vermeidung des Öffnens der Bestände durch Anlage von Wegen und Schneisen; diese sind bei der Bestandesbegründung auszulegen,
   e) Belassen des schwachen Astreisigs in den Beständen, Aushalten nur von Reiserholz 1. Kl.,
   f) Decken verhagerter Stellen mit Reisig,
   g) Unterlassen der Stockrodung,
   h) Ablösung der Raff- und Leseholzberechtigungen,

Digitized by Google

i) evtl. versuchsweise Anregung der Buchen zur Samenerzeugung durch künstliche Mittel, Ringeln, Abschnüren, Wurzelabhieb oder anderes,

k) versuchsweises Einbringen von phosphorhaltigem Dünger.

B. Die Technik der Verjüngungsmethode muß vervollkommnet werden.

a) Jede Freistellung des Bodens vor erfolgter Verjüngung ist zu vermeiden (Graswuchs und Mäuse).

b) Systematische „Vorbereitungshiebe" dürfen in den jetzigen Baum- und Altholzbeständen, die schon sehr licht stehen, nicht geführt werden, Samenschläge nur bei voller Sicherheit des Gelingens der Verjüngung. (Guter Aufschlag vergeht nicht so leicht!) Nicht mehr als 80 fm je ha.

c) Stämme sind aus dem Schlag vollständig herauszurücken (Rückwagen) Brennholzlinien 150 m von einander entfernt anzulegen. Abgabe oder Auseinanderwerfen des Schlagabraumes (Mäuse), genaue Bezeichnung der Abfuhrlinien mit Ölfarbenringen, scharfe Überwachung der Abfuhr, hohe Vertragsstrafen (Kulturkostenbeitrag!) für Fahren durch Verjüngung, Sperrbäume werfen, tiefe Löcher seitlich der Wege usw.

d) Nachbesserungen prinzipiell mit Buche u. z. im Lichtschlag, verraste Stellen möglichst bald mit starker Fichte im engen Verband (Unterdrückung des Graswuchses). Giftlegen in Drainröhren.

C. Mischbestände sind zu erziehen durch Einbringen solcher Holzarten, die sich voraussichtlich später natürlich verjüngen, Traubeneiche, Ulme, Ahorn, Lärche, wenig Esche, wo nötig Hainbuche und Erle; Lichtholzarten in Einzelmischung; Bevorzugung der Saat.

Die Buche muß allenthalben den Grundbestand bilden!

Auch in die Fichtensamenschläge ist die Buche gruppenweise einzusprengen. Bei Aussaat von Tannensamen ist zu berücksichtigen, daß diese Holzart in den ersten Jugendjahren ganz dunkle Schlagstellung verlangt, also in den geschlossenen Bestand eingebracht werden muß. (Bisher sind fast alle Versuche mißglückt.)

D. Keine Trennung von Haupt- und Vornutzung.

Werden diese Maßnahmen durchgeführt, dann steht zu erwarten, daß wir wieder den ursprünglichen Waldboden erhalten, auf dem sich alle Holzarten natürlich verjüngen; die Buche liefert dann den Bodenzustand, der besondere Bodenarbeiten entbehrlich macht und der für alle forstliche Maßnahmen der beste ist.

Dann hinterlassen wir unseren Enkeln ein gesundes Waldwesen und haben das Ziel erreicht, das heute jeder Forstmann anstrebt, den für die örtlichen Verhältnisse geeigneten Dauerwald.

Digitized by Google

II. Mitteilungen.

Die Untersuchungen Professor Dr. Wiedemann's zur Kiefern dauerwaldfrage.[1])

Die Besprechung dieses schon vor einem halben Jahr erschienenen Buches hat sich leider durch meine starke Arbeitsüberlastung in den abgelaufenen Monaten ungebührlich lange verzögert. Aber diese Verzögerung gibt mir wenigstens Gelegenheit, auch auf die neueste, im „Deutschen Forstwirt" erschienene Kritik von König mit einzugehen, die jetzt durch die Geschäftsstellen der Waldbesitzerverbände im Sonderdruck und bei Sammelbestellungen von 20 Stück zum verbilligten Preise von 15 Pf. herausgegeben wird, wodurch die an sich durchaus ruhig und sachlich gehaltene Kritik diesen Charakter leider verliert und zu einer Propaganda- und Streitschrift wird. Dazu liegt aber weder ihrem Inhalt noch ihrem Umfang nach eine innere Berechtigung vor. Dieser für eine wissenschaftliche Besprechung durchaus ungewöhnliche Weg beweist nur, für wie gefährlich für den Dauerwaldgedanken gewisse Kreise die Wiedemannsche Arbeit halten, und wie sie ihre Wirkungen in der forstlichen Welt durch Mittel abzuschwächen versuchen, deren man sich im allgemeinen im Kampf der wissenschaftlichen Meinungen nicht zu bedienen pflegt.

Demgegenüber muß ich hier vorweg betonen, daß es bisher in der ganzen Dauerwaldliteratur keine einzige Arbeit gegeben hat, die so exaktes, allein durch Messen, Wägen und Zählen gewonnenes Material zu der ganzen Frage beigebracht hat wie die Wiedemannsche. Wenn der Verfasser dazu noch selbst am Schlusse seines Buches mit Rücksicht auf den inzwischen erfolgten Tod der beiden Hauptvertreter des Dauerwaldgedankens, Möller und Wiebecke, erklärt, daß er bereit sei, das ganze gesammelte Material einem etwa vom Deutschen Forstverein zu bestimmenden Ausschuß von führenden „neutralen" Männern vorzulegen und mit ihm durchzuprüfen, dann hat niemand das Recht, die Richtigkeit und die Objektivität dieses Materials in der Öffentlichkeit ohne Gegenbeweis anzufechten oder anzuzweifeln, wie dies leider gelegentlich in Salzburg bei der Diskussion über den Dauerwald geschah. Durch derartige Einwürfe kann der Streit der Meinungen nur auf das persönliche Gebiet abgelenkt werden, was der Sache selbst nicht dienlich und auch sonst nur unerfreulich sein kann!

Im ganzen genommen, muß die Art wie Wiedemann das Problem von allen Seiten bestandsgeschichtlich, bodenkundlich, durch Untersuchung des Zuwachsganges und durch Vergleich verschiedener Flächen angepackt hat, und wie er dabei immer die objektive Zahl und das Maß als Grundlage für die Schlußfolgerung zu nehmen versucht hat, als vorbildlich bezeichnet werden! Dabei sind die gezogenen Schlüsse immer vorsichtig, und auf die bestehenden Lücken in der Beweisführung wird selbst hingewiesen. Es ist in dieser Arbeit nicht nur für die Dauerwaldfrage

[1]) E. Wiedemann, Die praktischen Erfolge des Kiefern dauerwaldes. Untersuchungen in Bärenthoren, Frankfurt a. O. und Eberswalde, Studien über die früheren Dauerwaldversuche und den Kiefernurwald. Preis geheftet M. 12,—, gebunden M. 14,—. Verlag von Fr. Vieweg u. Sohn, Braunschweig 1925.

Digitized by Google

im allgemeinen, sondern auch für allerlei mehr oder minder eng mit ihr zusammenhängende Teilfragen eine solche Fülle von tatsächlichem Material beigebracht worden und dieses auf so breite Grundlage gestellt, daß man die darin liegende Arbeitsleistung des Verfassers selbst unter der Berücksichtigung dessen, daß ihm manche höchst wertvollen Hilfsuntersuchungen von Albert, Hesselmann, Wittich, Hartmann, Behn und Schenck zur Verfügung standen, geradezu bewunderungswürdig nennen kann. Sie überragt denn tatsächlich auch alles, was bisher über den Dauerwald geschrieben worden ist.

Wiedemann leitet seine Abhandlung mit einer geschichtlichen Untersuchung früherer „Dauerwaldversuche" und ihrer Ergebnisse ein. Gemeint sind damit Versuche der Kiefernnaturverjüngung, des Buchenunterbaus und der Hochdurchforstung und Lichtung in Kiefernbeständen Norddeutschlands. Ich kann hier der König'schen Kritik zustimmen, daß diese früheren Versuche nicht eigentlich Dauerwaldversuche genannt werden können, denn sie bezogen sich doch nur auf Teilfragen des Dauerwaldes und wichen in ihrem Verfahren, namentlich im Verjüngungs-, aber auch im Durchforstungsverfahren recht wesentlich von den Forderungen der Dauerwaldwirtschaft ab (durch den rascheren Verjüngungsgang und die frühzeitige Räumung und stärkere, nur alle 5 oder gar 10 Jahre erfolgenden Durchforstungen). Ebensowenig kann ich Wiedemann darin beipflichten, daß er die um die 90er Jahre des vorigen Jahrhunderts von Borggreve gegen den Kahlschlag und für die Naturverjüngung auch der Kiefer angefachte Bewegung einen „Dauerwaldsturm" nennt und sie für durchaus vergleichbar mit der heutigen hält, da sie mit alleiniger Ausnahme der Reisigdüngung mit allen auch heut empfohlenen Verfahren vorgegangen sei. Auch dem von Borggreve empfohlenen Verjüngungsgang wie seiner Plenterdurchforstung hat doch ein wesentliches Moment, nämlich die vom strengen Dauerwaldstandpunkt aus geforderte Allmählichkeit und Stetigkeit des Vorgehens, wie sie in Bärenthoren wohl auch größtenteils angewendet worden ist, völlig gefehlt. Damit fällt auch die Vergleichbarkeit. Wohl aber ist es dabei sehr lehrreich, aus der Wiedemann'schen Zusammenstellung der alten Literatur zu entnehmen, daß man nicht aus bürokratischen Rücksichten oder wegen der größeren Einfachheit und Übersichtlichkeit seiner Zeit von der Plenter- bzw. Schirmschlag-Wirtschaft zum Kahlschlag übergegangen ist, wie heute von den Dauerwaldanhängern so gern behauptet wird, sondern weil der schlechte Zustand der Jungwüchse und die Verwilderung des Bodens dazu Veranlassung gaben. Schon von Stünzner hat dies 1890 im Märkischen Forstverein unter aktenmäßiger Belegung festgestellt, und Schwappach hat 1924 in einer forstgeschichtlichen Studie über die Kiefernnaturverjüngung in Preußen für die Wende des 18. Jahrhunderts zahlreiche Zeugnisse darüber beigebracht. Damit sollte dieses alte Märchen, durch das man den Kahlschlagbetrieb lediglich als eine Erfindung zur größeren Bequemlichkeit des Wirtschafters und als ein Zeichen der Unfähigkeit hinstellen möchte, eigentlich ein für allemal begraben sein.

Wiedemann ist sehr verdienstvoller Weise einer großen Zahl der damals, d. h. um 1890, durch Borggreve und von Barendorff angeregten Naturverjüngungsversuche teils in den darüber später erfolgten Veröffentlichungen, teils durch Anfragen bei den betreffenden Revieren nachgegangen und hat fast einstimmig

Digitized by Google

nur von Mißerfolgen zu berichten. Er schiebt das, wie schon Martin in seinen „Folgerungen zur Bodenreinertragstheorie", gegenüber den natürlichen Verjüngungen früherer Zeiten (18. Jahrh., in abgelegenen Gegenden noch bis Mitte des 19. Jahrh.) auf das Fehlen der großen Bundesgenossen bei der Kiefernnaturverjüngung: Feuer, Weidegang und Streuentnahme, und trifft damit sicher teilweise das Richtige. Denn wir hören ähnliches auch von Kennern des Urwaldes in Amerika und Rußland. Einen weiteren Grund möchte ich aber in der verstärkten Anspannung des Hiebssatzes sehen, den man mit den schnell steigenden Anforderungen der Volkswirtschaft an den Wald stellte und stellen mußte, und die ein langes Zuwarten später eben nicht mehr zuließen. Denn es ist sehr bezeichnend, daß gerade in den abgelegenen großen Waldgebieten, wo der Holzabsatz noch lange schlecht blieb (Ostpreußen, Tuchler Heide), sich auch das Naturverjüngungsverfahren noch am längsten erhalten hatte.

Wiedemann kommt am Ende seiner geschichtlichen Betrachtung der verschiedenen „Naturverjüngungsperioden" der Kiefer in Norddeutschland zu dem Schluß, daß es angesichts der früheren Erfahrungen als „unverzeihlicher Leichtsinn" erscheinen müßte, auf Grund einzelner örtlicher Erfolge, wie Bärenthoren (ich möchte hier auch noch Weteritz i. Altmark anschließen), unsere gesamte Kiefernwirtschaft darauf umzustellen. Obwohl ich in der Frage der Naturverjüngung der Kiefer nicht ganz so pessimistisch denke wie Wiedemann, weil ich dafür doch noch neue, bisher nicht erprobte Wege und Möglichkeiten zu sehen glaube, so kann ich seiner Warnung im ganzen nur zustimmen. Die preußische Staatsforstverwaltung wird auch wohl kaum daran denken, eine solche allgemeine Umstellung vorzunehmen. Ebensowenig aber ist sie bisher einer versuchsweisen Anwendung der Naturverjüngung durch besonders dafür interessierte Revierverwalter irgendwo hindernd entgegengetreten, hat sie doch sogar in den drei Revieren Eberswalde, Biesenthal und neuerdings in Grimnitz die Durchführung eines förmlichen Dauerwaldbetriebes genehmigt, was als große Weitherzigkeit auch von Seite der Vertreter des Dauerwaldes anerkannt zu werden verdiente!

In einem 2. Abschnitt seines Buches geht Wiedemann dann zunächst auf die Untersuchung der Erfolge von Bärenthoren ein. Zum ersten Male wird hier in protokollarisch niedergelegten Ausführungen des Kammerherrn von Kalitsch ein genau umrissenes Programm der Wirtschaft gegeben. Wir erfahren als Wirtschaftsziel: „Die Erzeugung einer dauernd möglichst großen Masse von Derbholz von möglichst guter Beschaffenheit auf der ganzen Fläche." Als Mittel: „Baumpflege, Bestandspflege, Bodenpflege." Als Ziel der Baumpflege wird besonders angegeben: Ein 12—16 m astreiner Schaft und eine Kronenlänge von $^1/_3$ der Baumhöhe. Lieber starke kurze (!) Stämme als lange dünne. In dieser letzteren Bemerkung liegt m. E. eine höchst bedeutsame, aber auch höchst weise Beschränkung, in der sich wie im Sprichwort auch hier wieder der Meister zeigt. Lange dünne Stämme sind ja auch sonst nicht Wirtschaftsziel. Man möchte vielmehr am liebsten beides: lang und dick! Aber man kann das erstere im Durchschnitt nur durch langen und dichten Schlußstand erreichen, und kann dann das zweite wegen der ungenügenden Entwicklungsfähigkeit gealterter Kronen entweder gar nicht mehr oder nur durch unwirtschaftliche Überalterung erlangen. Das vermeidet das Bärenthorener Programm. Und noch ein Anderes spricht hier mit:

Digitized by Google

nur kurze Stämme mit tief angesetzter Krone lassen sich noch mit der Leiter ersteigen und aufpoldern, wie es in Bärenthoren zum Zwecke der Schonung über älterem Jungwuchs geschieht, auch machen sie selbst ohne Aufastung weniger Schaden beim Fällen als die langen und schweren Stämme unserer Altholzbestände mit ihren breiten schirmartigen Kronen. So greift hier eins ins andere!

In dem Teil des Wirtschaftsprogramms, der die Bestandespflege betrifft, interessiert besonders der Umstand, daß die Auswahl der Zukunftsstämme zwar schon mit dem 30. Jahre beginnt (sie werden auch bezeichnet = gerötet), daß aber eine eigentliche Hochdurchforstung durch allmähliche Freistellung der Kronen erst etwa vom 50. Lebensjahre (wegen der angestrebten astreinen Schaftlänge) einsetzen soll. Es ist hierin eine höchst bemerkenswerte beginnende Umstellung der bisherigen Wirtschaft zu sehen, die bisher teilweise viel früher zur Schlußdurchbrechung und Lichtung übergegangen ist. Diese Umstellung ist aber wohl nur die Anpassung an die gebesserten Verhältnisse des heutigen Waldzustandes, vor allem Altersklassenverhältnis und Vorrat. Sie zwingen den Besitzer heut nicht mehr, so vorzugehen wie früher, um den für die Erhaltung der Wirtschaft notwendigen Ertrag durch so frühzeitige starke Eingriffe herauszuholen. Es zeigt sich damit aber auch die klare Erkenntnis des Kammerherrn von Kalitsch, daß er für die immer normaler gewordenen Verhältnisse das alte Verfahren nicht mehr für angemessen hält, oder, wie er mir einmal so außerordentlich treffend sagte, daß jemand mit kleinem Vorrat ganz anders zu wirtschaften hat wie einer mit hohem Vorrat. Das ist ein Gedanke, der bei der Übertragung der Bärenthorener Wirtschaft auf ganz anders geartete Verhältnisse, insbesondere die der Staatsforstreviere, von schwerwiegendster Bedeutung ist!

Auch bezüglich der Pflege des Bodens und der Verjüngung offenbart das Wirtschaftsprogramm eine solche beginnende Umstellung, oder wie man vielleicht noch richtiger sagen kann, eine schmiegsame Anpassung an den veränderten Wirtschafts- und Waldzustand. Die Einleitung der Verjüngung soll jetzt erst etwa mit dem 90. Jahre beginnen und die dann noch stehenden etwa 300 Hauptstämme bis zum 120. Jahre allmählich bis auf etwa 20 Überhälter entnehmen, die einwachsen und 200 Jahre alt werden sollen. Die Verjüngung der Kiefer wird auch in der Zukunft hauptsächlich von der Natur erwartet, es sollen aber auch Eichen in größeren Vorbauhorsten, sowie Sträucher, Wildobst usw. eingemischt werden, die Birke in lichtem Unterbau mit der Kiefer auch schon vor Einleitung der Verjüngung überall da, wo der Boden bei abnehmender Stammzahl nicht mehr voll ausgenützt erscheint. Schatthölzer sollen dabei nur in kleinem Maßstab eingesprengt werden. Die Kiefer soll etwa $^7/_{10}$, die anderen Holzarten etwa $^3/_{10}$ der Fläche einnehmen.

Neu ist hieran die Einführung der Eiche und des lichten Birkenunterbaus, einigermaßen auffällig auch die Zurückstellung der Schatthölzer. Abgeändert erscheint aber vor allem der Verjüngungsgang mit seiner rascheren Räumung von 300 Stämmen zu nur 20 innerhalb von etwa 30 Jahren, verringert auch die Zahl der endgültig stehen bleibenden Überhälter. Das alles ist eben nur folgerichtige Weiterbildung und Anpassung an die veränderten Verhältnisse.

Aber von Ungleichaltrigkeit finden wir nichts in diesem Programm. Die Verjüngung ist zwar über einen langen Zeitraum von 30 Jahren ausgedehnt, aber wir wissen, daß derartige Altersunterschiede sehr bald

Digitized by Google

wieder völlig verwachsen und keine vielstufig aufgebauten Bestände ergeben. Solche würden auch gar nicht mit den für die Bestandeserziehung gegebenen Programmpunkten zusammenstimmen. Hier zeigt sich der Eingeweihten schon lange bekannte Gegensatz in der Auffassung Möllers und des Herrn von Kalitsch. Das Bärenthorener Programm läßt sich ohne jeden Zwang unter dem Großschirmschlag unterbringen, es wirtschaftet mit Beständen, kennt eine Verjüngungszeit und läßt auch durchaus Altersklasse und Umtrieb zu — alles im Gegensatz oder doch in Abweichung zu den bekannten extremsten Forderungen im Dauerwaldprogramm Möllers. Man tut gut, sich das immer wieder klar zu machen!

In einem zweiten Abschnitt geht Wiedemann dann auf die Geschichte des Waldes von Bärenthoren ein. Aus einer alten Beschreibung von 1833 erfahren wir, daß 250 ha des damaligen Waldes aufgeforstete Schafhuteflächen waren, und da nach 1855 noch 130 ha Aufforstungsfläche hinzukamen, so ergibt sich die höchst bemerkenswerte Feststellung, daß über die Hälfte des heutigen Reviers erst die erste oder die noch junge zweite Waldgeneration tragen! Dies ist auch eine immerhin wichtige Besonderheit von Bärenthoren. Sehr gut und treffend zeigt die von Wiedemann zusammengestellte Altersklassenübersicht und das daraus berechnete mittlere Bestandsalter die wechselnden Verhältnisse des Reviers: 1855 betrug letzteres nur 19,6 J., 1872 = 25,9, 1884 immerhin schon 31,1. Bei gleichmäßig sparsamer Wirtschaft hätte man auch unter Beibehaltung des Kahlschlages 1912 schon etwa ein Durchschnittsalter von 42 erwarten dürfen. Wiedemann gibt es für heute auf 52,5 an, bemerkt aber dazu, daß es in der Tat niedriger liegen muß, da ein größerer Teil der älteren Bestände in der Verjüngung begriffen und eigentlich nur mit einem Bruchteil der älteren, mit einem anderen aber der jüngsten Klasse zuzurechnen wäre. Man versteht hier nicht ganz, warum diese Rechnung nicht durchgeführt wurde, um das tatsächliche Plus der Dauerwaldwirtschaft richtig abzugrenzen. Allerdings hätten hierbei auch die durch Insektenfraß notwendig gewordenen vorzeitigen Kahlabtriebe als außerhalb der Dauerwaldwirtschaft liegende Rückschläge mit in Rechnung gezogen werden müssen.

Als wichtigste Aufgabe erschien Wiedemann die Feststellung des Zustandes von Boden und Beständen im Jahre 1884, d. h. bei Beginn der Dauerwaldwirtschaft. Möller hat bekanntlich auf Grund der aus der Erinnerung gegebenen Schilderung des Herrn von Kalitsch diesen Zustand als „trostlos" bezeichnet. „Die Bodendecke Heide und Renntiermoos, Humus fast nirgends mehr vorhanden, die Bestände fast ausnahmslos im Wuchs frühzeitig nachlassend, ... zum größten Teil lückig, ... zumeist nur 0,7, oftmals noch weit geringer vollbestanden." Wiedemann hat nun einige andere ältere Augenzeugen (Förster, Reviernachbarn, Sägewerksbesitzer usw.) aufgesucht und festgestellt, daß bei diesen das Erinnerungsbild ein wesentlich anderes, und zwar besseres ist. Eine der protokollarischen Aussagen ist wörtlich wiedergegeben. Ich finde diese Art der Beweisführung wenig überzeugend und stimme darin mit König soweit überein, daß diese Aussagen als Beweismaterial nicht allzusehr ins Gewicht fallen werden. Wohl aber springt aus der im Jahre 1884 erfolgten Taxationsrevision des damaligen Forstassessors Scheidemantel doch ein weit besseres Bild heraus, als es Möller entworfen hat, und hier kann ich König

Digitized by Google

durchaus nicht beipflichten, wenn er das nicht findet. Ich kann jedem nur empfehlen, sich die beiden kurzen Schilderungen Möllers und die Bemerkungen Scheidemantels (S. 20 und S. 22 bei Wiedemann) unmittelbar hintereinander durchzulesen und sich danach selbst ein Urteil zu bilden.[1])

Die größte Überraschung aber bringt die aktenmäßige Feststellung Wiedemanns, daß die vor der Scheidemantelschen Revision liegende Taxe von Püschel vom Jahre 1872, auf der Möller seine ganzen Berechnungen aufgebaut hat, in den Außenaufnahmen der Bestände (Alter, Schluß, Boden- und Bestandsbonität) gar nicht vom Taxator selbst, sondern nur vom damaligen Gutsförster ausgeführt worden ist und daß der Taxator dazu nur in sehr eigentümlicher Weise bemerkt, daß diese Beschreibung „wohl in der Hauptsache zutreffend sein wird". Wenn man daneben noch die einleitende Bemerkung liest, daß die Taxe „in einfachster Weise" ausgeführt worden sei, so verliert dieses Werk, für eine darauf aufzubauende Beurteilung des damaligen Waldzustandes sehr an Wert. Es kommt aber nun noch hinzu, daß die Scheidemantelsche Revision von 1884 noch besonders bemerkt, daß eine „erhebliche Zurückstellung" aus der I. Periode stattfinden konnte, „weil die Taxe von 1872 den Ertrag pro Hektar für die einzelnen Orte zu niedrig eingeschätzt hatte". Damit verliert doch, wie jeder Unbefangene zugeben muß, die ganze Vorrats- und Zuwachsberechnung Möllers, die sich ja gerade auf den Bonitäten und Massenschätzungen der Püschelschen Taxe aufbaute, jeden Boden unter den Füßen! Es spielt demgegenüber eine viel geringere Rolle, daß Möller s. Zt. auch außer Acht gelassen hat, bei der Umbonitierung der 1872er Massenschätzungen auf die Schwappachsche Ertragstafel den üblichen Abzug für Aufbereitungsverluste von mindestens 10% zu machen, was auch König in seiner Kritik zugibt, während er die ganze Unzuverlässigkeit der Püschelschen Taxe, die durch diese Feststellungen Wiedemanns aufgedeckt wurde, merkwürdigerweise kaum berührt. Wie einseitig die Darstellung Möllers auch im Punkte des früheren Schlußgrdes war, zeigt sich, wenn man seine Schilderung „die Bestände zum größten Teil lückig, zumeist nur 0,7, oftmals noch weit geringer vollbestanden" mit der Berechnung des Durchschnittsgrades aus der Püschelschen Taxe vergleicht. Danach war der Vollbestand für die 1—20 j. Bestände 0,84, für die 20—40 j. 0,76, für die 40—60 j. 0,82 und für die 60 j. 0,84, also im Durchschnitt überall viel höher!

Einen sicher viel zuverlässigeren Weg zur Berechnung der früheren Bestandesbonität im Vergleich zur heutigen hat Wiedemann durch die Analysierung von Probestämmen gesucht. Wiedemann hat dabei durchaus berücksichtigt, daß die heutigen Mittelstämme früher wahrscheinlich Oberstämme gewesen sind und danach die früheren Höhen nach den badischen Hilfstafeln für Forsttaxatoren und den damit fast vollständig übereinstimmenden Angaben aus den Weiseschen Ertragstafeln für die Kiefer entsprechend reduziert. Zugegeben, daß auch einer derartigen Berechnung noch eine gewisse Unsicherheit anhängen mag, so kann ich nicht anerkennen, daß man

[1]) Näheres hierzu enthält die inzwischen erschienene Entgegnung Wiedemann's auf die Kritik Königs in der Silva Nr. 14/15 vom 9. April 1926.

Digitized by Google

deswegen „berechtigt ist, sich lieber an das Zeugnis des Kammerherrn von Kalitsch und der damaligen Abschätzungswerke zu halten", wie König hierzu in seiner Kritik sagt. So fein auch die Beobachtungsgabe des Herrn von Kalitsch sein mag, so darf nicht vergessen werden, daß die Höhenunterschiede der Bonitäten in den jüngeren Bestandsaltern überhaupt nur äußerst gering sind, und daß deshalb ein Ansprechen derselben ohne exakte Messung eigentlich ganz unmöglich ist. Und was die damaligen Abschätzungswerke, richtiger das Abschätzungswerk von 1872 betrifft, so hat sich dessen Unzuverlässigkeit in den Schätzungen eben gerade bei der Scheidemantelschen Zwischenprüfung, und zwar ganz einseitig nach der Richtung der Unterschätzung ergeben. Außerdem ist die Bonitätsschätzung in damaligen Zeiten überhaupt sehr auf die leichte Achsel genommen und fast niemals durch Höhenmessung nachgeprüft worden, wie jeder ältere Taxator weiß. Wenn man daher solche mit dem berühmten forstlichen Götterblick hingeworfenen Zahlen den durch mühevollen Untersuchungen und Messungen gewonnenen deshalb vorziehen wollte, weil auch diesen eingestandenermaßen noch gewisse Mängel und Unzulänglichkeiten geringen Grades anhaften, so hieße das den Wert wissenschaftlicher und objektiver Arbeit vollkommen mißachten und den Waldbau auch da auf die Stufe des Handwerks herabdrücken, wo er sich darüber zu erheben versucht! Die Wissenschaft wird sich jedenfalls vorläufig an die Wiedemannschen Zahlen halten, aus denen hervorgeht, daß die Standortsgüte schon 1884 auf den besseren Bonitäten über der III., auf den durchschnittlichen auf der III. und auch auf den geringeren immer noch auf der III./IV. gelegen hat.

Auch die in einem weiteren Abschnitt der Arbeit zusammengestellten Bodenuntersuchungen von Albert, Hesselmann und Behn stimmen mit dieser Feststellung recht gut überein und stützen sie von ihrer Seite. Die früheren Untersuchungen Alberts (Silva 1921) hatten zwar schon bezüglich der mineralischen Zusammensetzung der Bärenthorener Böden festgestellt, daß sie zum mittleren Durchschnitt zu rechnen seien, der geringe Feinerdegehalt, der aber zunächst berechnet war, ließ sie in bezug auf die Wasserhaltung ungünstiger erscheinen. Inzwischen ist in den damaligen Berechnungen von Albert selbst ein Fehler gefunden und berichtigt worden. Danach haben die Bärenthorener Böden im Durchschnitt einen Gehalt an feinen Teilchen unter 0,2 mm von 23,4% in 1—30 cm und 17,0% in 40—70 cm und stehen damit ebenfalls auf der mittleren Linie bei jenem Typus III, den Albert in seiner neuesten schönen Arbeit über den waldbaulichen Wert der Sandböden als „Kiefernböden mittlerer Ertragsklassen, auf denen sich bereits die Buche als Unterholz erhalten kann" bezeichnet hat. Dieser die Güte und Ertragsfähigkeit in hohem Grade bestimmende Feinerdegehalt ist natürlich geschichtlich geologisch gegeben, und nicht etwa, wie König dies als möglich andeutet, erst durch die Dauerwaldwirtschaft geschaffen. Eher könnte man das schon bezüglich des Humusgehaltes und des Humuszustandes annehmen, der nach den Albertschen Untersuchungen im Durchschnitt der Bärenthorener Böden 2,06% beträgt, höchster Wert 3,22%, nur in einem einzigen Fall, in einem Bestand, den Herr von Kalitsch als „schlechtesten Fleck" des Reviers bezeichnet hatte, den niedrigsten Wert von 1,0%. Albert hat s. Zt. (Silva 1921 Nr. 38) daraus auch den Schluß gezogen, daß bei Beginn

Digitized by Google

der Dauerwaldwirtschaft „sämtliche Böden ausgesprochen humusarm, voraussichtlich 1% und darunter waren, wie heut noch die schlechteste und offenbar durch Streunutzung am längsten belastete Stelle zu erkennen gibt." Albert hatte s. Zt. auch aus 2 Vergleichsbeständen der Zerbster Stadtforst Bodenproben entnommen und den Humusgehalt dort in beiden Fällen etwa um 1% niedriger als in den angrenzenden Bärenthorener Beständen gefunden. Wiedemann weist aber darauf hin, daß gerade diese beiden Zerbster Bestände keine normalen, sondern besonders schlechte, durch Streunutzung besonders stark geschädigte Bestände sind. Daß die Abstellung der Streunutzung in Bärenthoren den Humusgehalt gebessert hat, ist wohl unzweifelhaft. Diese Maßnahme ist daher sicher für Bärenthoren sehr wirkungsvoll gewesen, aber sie ist nur ein Mittel, und nicht gerade ein nur der Dauerwaldwirtschaft eigentümliches gewesen. Viel interessanter wäre die Lösung der Frage gewesen, wie die Reisigdeckung und die Vermeidung des Kahlschlages auf den Humuszustand gewirkt haben. Es liegen hierüber zwar eine große Anzahl von Prof. Hesselmann-Stockholm ausgeführter Untersuchungen von Bärenthorener und Böden aus den angrenzenden Revieren (Anhalt. Staatsforst Serno und Zerbster Stadtwald) vor. Sie richten sich aber nicht auf den relativen Humusgehalt des Bodens, sondern vielmehr auf die Untersuchung des Humuszustandes selbst, insbesondere seiner Nitrat- und Ammoniakstickstoffbildung und seines Säuregrades. Leider sind aber diese hochwichtigen Probleme auf bodenkundlichem Gebiet sowohl bezüglich der Methodik der Untersuchung, als auch bezüglich der Beurteilung des Einflusses der gefundenen Werte auf das Wachstum nach neuesten Arbeiten (u. a. Promotionsarbeit von Wittich-Eberswalde) noch so ungeklärt, daß man daraus, wie auch Hesselmann betont, noch kein klares Urteil über die Wirkung der Bärenthorener Wirtschaftsweise gewinnen kann. Zeigen doch sogar die Proben aus verhagerten alten Verjüngungen und gelegentlichen Kahlschlagkulturen (Raupenfraßblößen) „eher eine starke Anregung als eine Abnahme der Humustätigkeit selbst nach langer Freilage" (Wiedemann).

Was den Wert und die Wirkung der Reisigdüngung (richtiger Reisigbelassung) in Bärenthoren anlangt, so möchte ich bei dieser Gelegenheit, wie das gelegentlich auch schon von anderer Seite geschehen ist, darauf hinweisen, daß von einer eigentlichen Deckung des Bodens, wie sie anderwärts versuchsweise in jungen stockenden Kulturen geschehen ist (Schwappach im Eberswalder Stadtwald, ferner in Lieberose), wo das Reisig bis kniehoch aufgepackt worden ist, in Bärenthoren gar nicht sprechen kann. Namentlich in den älteren und schon angelichteten Beständen ist die Menge des anfallenden Reisigs äußerst gering und kann eigentlich nur noch auf kleinstem Raum und vorübergehend wirken.

Einen höchst bedeutsamen Gedanken hat Wiedemann bei Gelegenheit seiner Beobachtungen an den Bodeneinschlägen in Bärenthoren und Umgebung und bei der Diskussion der Bodenanalysen aufgestellt, indem er darauf aufmerksam macht, daß fast alle Sande in der dortigen Gegend einen höheren Gehalt an Feinteilen und Mineralstoffen in den oberen Schichten gegenüber den unteren zeigen,

Digitized by Google

also ein umgekehrtes Verhalten wie in anderen, niederschlagsreicheren Gebieten, in denen durch das Überwiegen der Auswaschung das Verhältnis umgekehrt ist. Er bringt damit auch die schon von Scheidemantel 1884 in seinen Bodeneinschlägen gefundene dunkle Färbung der Oberschicht bis 45 cm Tiefe und darüber in Zusammenhang. Diese findet sich nach Wiedemann auch in Nachbarrevieren in ganz auffallender Weise wieder. Er deutet dies so, daß das ganze Gebiet schon zu den ariden Bodenzonen zu rechnen sei, in denen die Verdunstung die Auswaschung überwiegt. Damit wären hierbei die ersten Andeutungen steppenartiger Verhältnisse zu sehen. Mag dieser Gedanke auch zunächst nur eine kühne Hypothese sein, so eröffnet er der klimatologischen Bodenforschung doch ein neues und großes Arbeitsfeld, das hoffentlich bald von den zuständigen Stellen, insbesondere auch der Geologischen Landesanstalt, zur Klärung in Angriff genommen werden wird.

Wiedemanns abschließendes Urteil in diesem Teil seiner Untersuchungen lautet dahin, daß „der ausgezeichnete Humuszustand der meisten Bestände darauf schließen läßt, daß sich durch die langjährige sorgsame Behandlung, vor allem die Reisigdüngung wenigstens die allerobersten Bodenschichten gebessert haben. Nur in denjenigen lange stark gelichteten Verjüngungsbeständen, die sich nicht rasch und genügend besamt haben (doch wohl relativ geringen Umfangs. Anm. d. Berichterstatters), scheinen gewisse ungünstige Veränderungen eingetreten zu sein." M. E. nach dürfte dieses in anbetracht der vorliegenden Analysen und Beobachtungen doch sehr günstige Urteil auch auf die frühzeitige Abstellung und Einschränkung der Streunutzung durch Herrn von Kalitsch zu beziehen sein. Jedenfalls nimmt es dem Verdienst und den Leistungen seiner Wirtschaftsführung in bezug auf die Bodenpflege doch nichts, was ihm objektive Beurteilung nach den bisherigen Feststellungen geben kann und sicher auch gern und freudig geben muß.

Ein besonderes Wort möchte ich noch einer Kontroverse zwischen Herrn von Kalitsch und Wiedemann in der Frage der Wiedereinwanderung der Heide widmen. Wiedemann hat in seiner Arbeit (S. 42) ausdrücklich betont, daß er durchaus zugäbe, „daß seit 1884, als noch große Revierteile Kulturen mit vollem Lichtzutritt waren, die Heide ziemlich große Verbreitung hatte, teilweise auch als wirtschaftlich schädliche „Verheidung", und daß mit dem Aufhören der Kahlschläge und dem Abschluß des vollen Lichts vom Boden im Dauerwald ganz naturgemäß auch die Heide zunächst zurückging. Nachdem aber jetzt infolge der sehr starken Durchlichtung vieler Bestände das Licht wieder freieren Zutritt zum Boden bekommt, ist es auch nicht zu verwundern, daß die Heide wieder in diese Bestände einwandert." Hiernach beschränkt Wiedemann seine Behauptung also nur auf die letzteren doch sehr zurücktretenden Einzelfälle, in denen die Verjüngung mit der Lichtung nicht gleichen Schritt gehalten hat.

Im Jagen 5, wo nach einer Mitteilung von Herrn von Kalitsch Wiedemann bei einer mündlichen Unterredung mit ihm und Landforstmeister Gödeckemeyer eine solches Wiedereinwandern der Heide feststellen zu müssen glaubte, haben weder ich noch Forstassessor Dr. Hartmann diesen Eindruck gewonnen. Überall fanden sich im Innern der Heidebüsche aufwachsende Moospolster (**Dicranum undulatum, Hypnum Schreberi**) und zahlreich die Fälle, wo diese bis zu 25 cm hochgewachsenen Polster die alten Heidebüsche vollständig überwachsen

Digitized by Google

und zum Absterben gebracht hatten. Ebenso fand sich dort, wenn auch noch nicht geschlossen, so doch Kiefernanflug aller Jahrgänge vor, der die hier und da auch neu ankommende Heide voraussichtlich allmählich zum Verschwinden bringen dürfte. Abschließendes könnten nur genauere bodenfloristische Aufnahmen ergeben.

Ein vierter Abschnitt der Wiedemannschen Untersuchung beschäftigt sich dann mit Zuwachsuntersuchungen in Bärenthoren. Mit Recht hebt Wiedemann hervor, daß das größte Aufsehen s. Zt. wohl die Errechnung eines jährlichen Zuwachses von 6,3 fm je Hektar durch Möller gemacht habe, daß man aber die Art dieser Berechnung neben anderen rechnerischen Fehlern (Vernachlässigung der Reisigmassen in den 1884 noch überwiegenden Jungbeständen), nach Klarstellung der Unzuverlässigkeit der 1872er Taxe, auf die die Rechnung sich gründete, vorläufig ablehnen muß. Die von Möller sonst für den Zuwachs beigebrachten Belege bestehen in Bohrspanuntersuchungen an 32 (nach König 41?) Probemittelstämmen aus 4 Bärenthorener Beständen. Demgegenüber bringt Wiedemann allein 34 Stammanalysen für 10 Bärenthorener und 4 Vergleichsbestände aus dem Nachbarrevier Zerbst und Bohrspanuntersuchungen an 165 Mittelstämmen aus 33 Bärenthorener und 10 Nachbarbeständen. Gewiß kann man König Recht geben, daß aus den Ergebnissen von 3 Stammanalysen und 5 Bohrspananalysen je Bestand noch keine absolut sicheren Folgerungen auf den Wachstumsgang des ganzen Bestandes abzuleiten sind. Aber muß dasselbe nicht dann für das viel dürftigere Material von Möller noch viel mehr gelten? Warum ist dieses von den Anhängern des Dauerwaldes nie beanstandet worden? Hier wird offenbar mit zweierlei Maß gemessen! Im übrigen kommt Wiedemann doch in den Zuwachsberechnungen seiner Probestämme zu Ergebnissen, die recht gut mit denen der Bohrspäne von Möller übereinstimmen. Diese sind aus 4 Beständen (Jg. 35, 40 ab, 50bd und 31) entnommen, die schon sehr früh und stark gelichtet worden sind (vgl. Möller, Kiefern-Dauerwaldwirtschaft, Zeitschr. f. Forst- u. Jagdw. 1920, S. 25 u. 26).

Für derartige Bestände hat auch Wiedemann sehr erhebliche — er sagt selbst „erstaunliche Steigerungen des Massenzuwachses am Einzelstamm" gefunden. Diese Zuwachssteigerung läßt sich aber bei der geringen Stammzahl, die offenbar schon lange auf der Fläche steht, doch nicht auf die Gesamtmassenleistung je Hektar übertragen. Bei derartigen Beständen findet nach den Analysen Wiedemanns übrigens auch eine erhebliche Verminderung der Formzahl und eine starke Zunahme der Ästigkeit statt, da die Kronenlängen hier 42—56 % der Baumlänge betragen. In den heute noch stammzahlreicheren, weniger scharf durchlichteten Beständen, die Wiedemann Hochdurchforstungsflächen nennt, ist zwar die Leistung des Einzelstamms nur etwa halb so stark wie in den Frühlichtungsbeständen, dafür aber die Formzahl und die Astreinheit, bezw. Schaftlänge günstiger und bei den größeren Stammzahlen daher auch die Massenleistung wahrscheinlich bedeutend höher. Bezüglich dieser Hochdurchforstungsbestände kommt Wiedemann zu dem Schluß, daß in ihnen die Massenleistung sicher eine Zeit lang denen der vergleichsfähigen Niederdurchforstungsbestände in den Nachbarrevieren „weit überlegen" gewesen sein muß, ebenso auch die Wertproduktion sehr überwogen habe.

Digitized by Google

Bei fast allen Stammanalysen und Bohrspänen hat sich aber gezeigt, daß die mehr oder minder große Zuwachssteigerung im ganzen nur etwa 20 Jahre angedauert hat und in der letzten Zeit wieder zu sinken beginnt. Wiedemann sieht darin eine Bestätigung der schon von Martin beobachteten Tatsache, daß die stärkeren Durchforstungsgrade zwar eine Zeit lang den Zuwachsgang verstärken und beschleunigen, daß alle Entwicklungsstadien daher früher erreicht werden, daß aber die Zuwachssteigerung nicht nachhaltig und die Gesamtmassenerzeugung daher nicht sehr verschieden sei. Da der Rückgang des Zuwachses vorläufig meist nur gering, und oft erst in allerletzter Zeit aufgetreten ist, könnte man hierin vielleicht noch etwas zurückhaltender urteilen. Weitere Klärung dieser Fragen werden wohl noch die von der Sächsischen Forsteinrichtungsanstalt vorgenommenen umfangreichen Aufnahmen im Bärenthorener Walde bringen, deren Veröffentlichung wir mit Spannung entgegensehen dürfen.

Daß die auch von Wiedemann gefundene Steigerung des Zuwachses am Einzelstamm in erster Linie auf den Lichtstand und nicht auf eine Bodenbesserung durch die Reisigdüngung zurückzuführen ist, dafür werden auf S. 79 eine Anzahl durchaus beachtenswerter Gründe angeführt. Überhälter auf Kahlschlagkulturen (also dem Gegenteil von Bodenpflege) zeigen übrigens hier um Eberswalde ganz genau die gleiche, etwa 10—20 J., aber nicht länger anhaltende Zuwachssteigerung.

In einem weiteren Abschnitt behandelt Wiedemann die Kiefernnaturverjüngung in Bärenthoren. Eine Reihe äußerst mühevoller Aufnahmen mit kartographischen Darstellungen über die Bestockungsdichte und Höhe des Anfluges gibt hier wieder das exakte Grundlagenmaterial. Trotz des glänzenden Gesamteindruckes, den die Verjüngungen machen, zeigt die genaue Analyse doch auch mit voller Schärfe die ungünstigen Momente einer vielfach ungleichmäßigen Bestockungsdichte, schwankend zwischen enger Gruppenbildung bis zu sehr raumer Stellung im einzelnen, und das allgemein starke Zurückbleiben der Höhenentwicklung unter dem langen Schirmstand, alles unvermeidliche Begleiterscheinungen einer jeden Naturverjüngung! Sie begründen durchaus nicht etwa ganz allgemein eine wirtschaftliche Minderwertigkeit, sind aber doch als Nachteile immer mit in Rechnung zu stellen. In den ziemlich früh und rasch verjüngten Ackerfohrenbeständen ist der Bestockungsaufbau nach Wiedemann ein gleichmäßigerer und der prozentuale Anteil der vollkommen befriedigenden Flächen ein bedeutend höherer als in den langsamer, in etwa 30 J. verjüngten Beständen auf altem Waldboden.

Die große Anflugfreudigkeit der Kiefer in Bärenthoren wird nicht in erster Linie auf die besondere Bodenpflege, sondern auf die klimatisch-geologischen Grundlagen (vgl. S. 437 bei Humuszustand) zurückgeführt und dies insbesondere damit begründet, daß auch die Nachbarforsten von Bärenthoren, soweit die regelmäßige Streunutzung auch dort abgestellt ist, ganz ähnliche Anflugfreudigkeit zeigen. Das ist schon den verschiedensten Besuchern aufgefallen, und auch ich muß das nach einer eintägigen Bereisung der Neditzer anhaltinischen Staatsforst bestätigen.

Sein Gesamturteil über die Bärenthorener Wirtschaft faßt Wiedemann auf S. 160 etwa dahin zusammen, daß die „geniale Leistung des Herrn von Kalitsch" darin gesehen werden müsse, daß er s. Zt. als einziger

Digitized by Google

die in den örtlichen Verhältnissen gegebenen Möglichkeiten erkannt und zu einem „waldpfleglichen Wirtschaftsverfahren" ausgebaut habe, das ihm ermöglichte, in Zeiten einer schweren wirtschaftlichen Krisis (nach Übernahme des Gutes) dem Walde eine Zeit lang sehr erhöhte Erträge zu entnehmen, ohne seine Produktionsleistung zu schmälern — (vielmehr seinen Vorrat dabei noch zu steigern. Zusatz d. Berichterstatters) und daß er dabei in systematischer Weise Kronenpflege, Bodenpflege und möglichst kostenlose Jungwuchserziehung als drei in der ganzen Wirtschaft nebeneinander laufende Grundsätze zu einem Ganzen verbunden habe.

Dieses Urteil erfaßt m. E. in durchaus zutreffender Weise das Wesentliche in der Leistung der Bärenthorener Wirtschaft und ihres Leiters. Es kann dieser Anerkennung keinen Abbruch tun, wenn einzelne Übertreibungen oder Unrichtigkeiten in der Möller schen Darstellung des Wirtschaftserfolges durch die eingehenden Untersuchungen einer Berichtigung unterzogen werden. Bärenthoren wird auch so seinen hohen Wert als geniale Lösung eines schwierigen Problems auf dem Gebiet der Kiefernwirtschaft behalten. Dieses Problem ist aber kein gewöhnliches und allgemeines, insbesondere nicht für die Verhältnisse gepflegter Waldungen mit normalem Vorrat. Und seine Lösung scheint in Bärenthoren doch nur auf Grund besonderer Standortsbedingungen gelungen zu sein. Daher ist das Beispiel von Bärenthoren auf keinen Fall zur Übertragung auf andere Verhältnisse oder zur Verallgemeinerung geeignet!

Ein anderer Abschnitt der Wiedemann schen Arbeit beschäftigt sich mit dem Buchenunterbau Wiebeckes im Frankfurter Stadtwald, also eigentlich nicht dem Dauerwald im ganzen, sondern nur einem seiner Teilprobleme. Wiebeckes Behauptungen, daß der Unterbau auch auf geringen Sandböden gelinge und daß er unmittelbar den Zuwachs der Kiefer erhöhe, wurden von Wiedemann in Frankfurt a. O. selbst nachgeprüft.

Wiedemann bringt zunächst eine tabellarische Zusammenstellung aller Unterbauflächen nach geologischer Grundlage, jetziger Mittelhöhe des 24—29jähr. Unterbaus und danach berechneter Bonität für Buche. Es ergibt sich ein deutlicher Abfall der Höhe des Unterbaus von den guten Mergel- und Moränenböden, die mit 8—12 m über der I. Bonität liegen, bis zu den armen Talsanden mit 0,5—1,0 m noch unter der V. Bonität. Man ersieht übrigens aus der Tabelle, daß von den 200 ha Unterbauflächen fast die Hälfte auf Mergel- und Endmoränen liegen, und erfährt, daß hier die vielbesuchten Unterbaue beiderseits der Crossener Straße liegen. Also Paradestücke, die für die Behauptung, die Buche wachse auch auf armen Sandböden, überhaupt nicht als Beleg dienen können. Wenn aber auf solchem armen Sandboden die Buchen mit 25 Jahren nicht über $^1/_2$ m hoch geworden sind, dann kann von einem Erfolg in bezug auf die Bodenpflege natürlich nicht gesprochen werden. Das ist kein Wachsen mehr, sondern nur noch ein Kümmern! Daß Wildverbiß auf solchen Flächen besonders schwer geschädigt hat, erwähnt auch Wiedemann. Man findet seine Spuren aber an den Verkrüppelungen und Schwarzfäulestellen am Stammfuß auch auf den besseren Böden überall, er ist dort aber dank der größeren Wuchskraft (vielleicht auch dank der größeren Ab-

Digitized by Google

lenkung des Wildverbisses durch die bessere Äsung) rascher und besser überwunden worden. Viele der in der ersten Dauerwaldbegeistrung angelegten Unterbauversuche auf geringen Böden werden sicher das gleiche Schicksal haben wie jene auf den geringsten Böden in Frankfurt a. O., daß sie nie das erstrebte Ziel der Boden- und Bestandspflege erreichen. Man hat auch hier den Bogen überspannt.

Die Frage der Zuwachssteigerung an unterbauten Kiefernbeständen gegenüber nicht unterbauten hat Wiedemann in Frankfurt ebenfalls untersucht. Er konnte aber kein eindeutiges und entscheidendes Ergebnis finden. Bald überwog der Zuwachs im unterbauten Bestand, bald blieb er gleich oder ging gar zurück. Ungleichheiten im Boden oder im Lichtungsgrad der verschiedenen Bestände hoben vielfach die Vergleichsfähigkeit auf. Jedenfalls ist nach Wiedemann eine zuwachsfördernde Wirkung des Unterbaus in wirtschaftlich bedeutendem Grade nirgends nachzuweisen. Die sichere Entscheidung dieser schon von Borggreve angeschnittenen Frage wird wohl nur durch besondere von den Versuchsanstalten anzulegende und dauernd zu beobachtende Probeflächen erfolgen können. Die wirtschaftliche Zweckmäßigkeit des Unterbaus liegt aber m. E. auch in ganz anderer Richtung: in der großen Freiheit, die er dem Wirtschafter in der Pflege des Oberbestandes gibt, in dem Rückhalt, den er bei Insektenkalamitäten bietet und endlich in der äußerst bedeutungsvollen Möglichkeit, aus ihm durch Einwachsenlassen der Buchen in den gelichteten Kiefernoberbestand jene hochwertigen Mischbestände herauszubilden, in denen nur noch erstklassiges Kiefernstarkholz steht und die Buche als füllendes jüngeres Baumholz noch lange Zeit hindurch einen ganz außerordentlich hohen Massenzuwachs liefert. Vorbedingung hierfür wird freilich immer eine gewisse Bodengüte und Bodenfrische und ein möglichst früher Unterbau sein.

Die Einwirkung des Unterbaus auf den Boden dürfte nach Wiedemann im allgemeinen durch Erhöhung des Humusgehaltes und Erhaltung der Bodenfrische günstig sein. Nur auf den trockenen Bärenthorener Böden fand sich unter dicht geschlossenem Buchenunterstand wie unter einzelnen Altbuchen eine ausgesprochene Trockentorfbildung und beginnende Ausbleichung. Die Azidität war allerdings auch auf den Frankfurter Unterbauflächen gegenüber den nicht unterbauten nicht nur nicht vermindert, sondern überraschenderweise vielfach sogar etwas erhöht. Mit Recht betont Wiedemann, daß die Aziditätsfrage aber für den Waldboden noch zu ungeklärt ist und vielfach ganz anders liegen dürfte wie auf Feldböden, so daß man daraus keinerlei endgültige Schlüsse für eine etwaige schädliche Wirkung des Unterbaus ziehen darf.

Ein weiterer Teil der Untersuchungen ist dem Dauerwaldrevier Eberswalde gewidmet und insbesondere der Nachzucht und dem Gedeihen der Kiefer unter Schirm auf den sogenannten Lückenhieben. Diese wurden in etwa 10—30 ar Größe an die Stellen des Bestandes gelegt, an denen infolge natürlicher Verlichtung ein Produktionsrückgang von Boden und Bestand einzutreten drohte. Hier wurde dann noch sonstiges Kranke und Schlechte entnommen und überhaupt noch stark nachgelichtet, so daß nur noch ein mehr oder minder reichlicher Überhalt von Kiefern, auch zwischen- und unterständigem Laubholz stehen blieb. Dann wurde auf sorgfältig zubereiteten Hackstreifen die Kiefer durch Saat, meist mit etwas Fichtenbeimischung, verjüngt. Nach-

Digitized by Google

dem inzwischen die großen Mißerfolge dieser Methode im Eberswalder Revier im Laufe der letzten Jahre in immer weiteren Kreisen bekannt geworden sind, hat man versucht (v. Keudell in Salzburg, Hagen und König im „Dtsch. Forstwirt"), dies mißgeratene Kind von den Schultern des Dauerwaldes abzuschütteln und nur als „notwendiges Übel, nicht als Kennzeichen" der Eberswalder Wirtschaft zu bezeichnen. Wenn dagegen feststeht, daß Wiebecke im Laufe seiner Dauerwaldwirtschaft etwa 500 solcher Lückenhiebe ausgeführt hat, wenn feststeht, daß außer den erzwungenen Kriegskahlschlägen die Verjüngung der Hauptholzart des Reviers ausschließlich auf solchen Lückenhieben erfolgt ist, und wenn man bedenkt, daß dies bisher der einzige Weg gewesen ist, auf dem der erstrebte ungleichaltrige Aufbau des Plenterwaldes angebahnt ist, mit dem Wiebecke ja seinen Dauerwald identifiziert wissen wollte, dann wird dieser Abschüttelungsversuch niemand unbefangen Urteilenden überzeugen können! Man wird vielmehr mit vollem Recht den Lückenhieb als ein „Kennzeichen" der Eberswalder Dauerwaldwirtschaft bezeichnen dürfen.

Einleitend stellt Wiedemann zunächst fest, daß große Teile der Oberförsterei Eberswalde nach neueren Untersuchungen der geologischen Landesanstalt und Tiefbohrungen von Wittich unter der oberflächlichen Sanddecke Lehm, Mergel und Bändertone in einer Tiefe aufweisen, die entweder noch unmittelbar von den Wurzeln erreicht werden können oder die doch in den Sandschichten darüber eine weit größere Grundfeuchtigkeit und leichtere Lösung der vorhandenen Nährstoffe zur Folge haben als auf den gewöhnlichen bis zu großer Tiefe reinen Sanden. Daß auch reicher Feinkorngehalt und flacher Grundwasserstand auf solchen Böden ausnahmsweise sehr günstige Wachstumsverhältnisse schaffen können, wird ebenfalls hervorgehoben. Immer sind es in erster Reihe diese im Boden gegebenen natürlichen Grundbedingungen, die die Möglichkeiten einer feineren und reicheren Ausgestaltung des Waldaufbaus bieten, sei es in der Richtung der Beimischung edlerer Laubhölzer (Eiche, Buche), sei es in der Erziehung des Jungwuchses unter Schirm auf natürlichem oder künstlichem Wege. Die Behauptung Wiebeckes, „daß die Bodengüte — also die Ertragsklasse — nichts Feststehendes ist, daß der gepflegte Mischwald geologisch ärmste Sandböden bis zur I. Klasse und weit über deren Normal hinaus erhebt, wenn man ihm Zeit läßt", wird von Wiedemann, m. E. mit vollem Recht, in dieser scharfen und allgemeinen Fassung abgelehnt. Eine nähere Besprechung der geologischen Grundlagen für die einzelnen Teile des Eberswalder Reviers zeigt überall die Zusammenhänge der besseren und schlechteren Bestandsbilder und der Bodenflora mit den oben berührten sehr wechselvollen geologischen Grundlagen.

Was das Wachstum der Jungkiefer in den Lücken und unter Schirm anbetrifft, so ist es nach Wiedemann ebenso ganz von diesen Grundlagen beherrscht. Er unterscheidet danach drei Typen: Der erste günstige Typ findet sich dort, „wo oben eine mäßig starke Sanddecke liegt, unter dieser aber ein wasserführender Untergrund, in der Regel Geschiebelehm". Hier finden die in die Tiefe gehenden Kiefernwurzeln bald genügend Feuchtigkeit und reiche Nährstoffe, während die stark verdämmenden Gräser und Unkräuter mehr zurückbleiben. Hier liegen die überraschenden Bilder von bestem Gedeihen der Kiefer unter Schirm

Digitized by Google

(sogar auch unter Buche!), die den Besuchern von Eberswalde als Glanzpunkte vorgeführt wurden und die Wiebecke selbst offenbar immer wieder als Beweis und Stütze für seine Anschauung nahm. Leider sind sie nur allzusehr in der Minderzahl, ja man kann ruhig sagen, sie bilden eine Ausnahme gegenüber den beiden andern Typen. Der zweite Typ nach Wiedemann findet sich ebenfalls auf guten bis sehr guten Böden, meist auf Geschiebelehm, Mergel oder kräftigen Spatsanden, jedenfalls auf Standorten, die bei lichterem Schluß rasch einen sehr üppigen Graswuchs erzeugen. Die Jungkiefer würde an sich hier auch unter Schirm kräftig wachsen, sie wird aber durch die starke Verunkrautung erstickt und durch die hier besonders seuchenartig eingenistete Schütte immer wieder befallen und noch in unverhältnismäßig spätem Alter von ihr zum Absterben gebracht. Dieser Typ zeigt daher besonders starken Abgang und große Lücken in den Reihen. An den Hauptschattenrändern steht oft nach 10 Jahren auf 5—10 m Breite keine einzige Kiefer mehr, dagegen haben sich die beigemengten Fichten hier leidlich oder kümmerlich gehalten, während sie in der Mitte und an den Sonnenrändern meist ganz verschwunden ist. Im allgemeinen fand Wiedemann auf diesen Lücken „selten mehr als eine Kiefer auf je 5 qm, oft aber nur eine auf 20—40 qm"! Meist war auf diesem Bodentyp schon vorher eine recht reichliche Laubholzbeimischung vorhanden, die m. E. in viel zu übertriebenem Maße als Vorwuchs ohne Rücksicht auf Höhe und Form (zahlreiche ausgesprochene Kollerbüsche von Hainbuche, Buche und Eiche) übergehalten wurde. Die dazwischen auf freien Stellen erhalten gebliebenen Jungkiefern zeigen oft kein kümmerndes Wachstum, sind aber infolge des lückigen Standes sperrig und mißgeformt und werden mit dem kollerigen Laubholzvorwuchs erst sehr spät zusammenwachsen und niemals einen nutzholztüchtigen Mischbestand ergeben. An einzelnen Stellen würde meiner Meinung nach noch eine Rettung durch Köpfen, Aufasten oder auf den Stock setzen des Laubholzvorwuchses in allerdings sehr mühseliger und kostspieliger Läuterungsarbeit zu erreichen sein, eine Arbeit, die am besten schon viel früher anzusetzen gewesen wäre, wodurch ein besseres und gleichmäßigeres Zusammenwachsen der Mischung und eine dichtere Bestockung zu erreichen gewesen wäre.

Vielleicht oder wahrscheinlich widersprach dies aber dem Grundsatz möglichster Ungleichaltrigkeit im Hinblick auf den erstrebten plenterwaldartigen Aufbau des Bestandes und ist deshalb absichtlich, aber ganz sicher zum Schaden der ausgeführten Kulturarbeit, unterlassen worden, worüber sich alle Praktiker, die diese Bilder inzwischen gesehen haben, einig waren.

Der dritte Typ, der sich ebenfalls und durchweg sehr ungünstig entwickelt hat, findet sich auf armen, trockenen Sandböden ohne Lehmuntergrund (Dünen, Talsand oder sonnenseitigen Spatsandhängen) in meist reinen Kiefernaltholzbeständen. Hier zeigen insbesondere die Ränder starke Druck- und Wurzelkonkurrenzerscheinungen bis zum vollständigen Kümmerwuchs — Kiefern von 10 J. nur 10—30 cm hoch —, unter jedem Kiefernüberhälter finden sich im ganzen Bereich der Krone ausgesprochene Tellerbildungen. Auf Lücken von 25—50 ar ist oft nur $^1/_4$—$^1/_2$ der Fläche als leidlich wüchsige Kultur anzusprechen!

Selbstverständlich finden sich zwischen den einzelnen Typen Übergänge. Besonders deutlich ist überall Typ III und etwas geringer auch Typ I ausgeprägt, während der Typ II naturgemäß viel wechselvollere Bilder ergibt. Die Einordnung

Digitized by Google

in die einzelnen Typen ist darum doch eine wertvolle Leistung der Wiedemannschen Arbeit und macht dem wirtschaftlichen Scharfblick des Verfassers alle Ehre. Denn sie ermöglicht uns jetzt erst den tieferen Einblick in die oft so rätselhaft verschiedenen Bilder und ihre bedingenden Ursachen.

Ein große Zahl von mühevollen kartographischen Aufnahmen und Darstellungen dieser verschiedenen Lückentypen gibt den Schlüssen auch hier die sichere und objektive zahlenmäßige Grundlage. Der Umfang und Wert der hier geleisteten Arbeit ist in den bisherigen Besprechungen, auch in der sehr ausführlichen von König, m. E. viel zu wenig gewürdigt und hervorgehoben worden.

Auch bodenfloristische Aufnahmen einzelner Lücken, u. a. eine solche ebenfalls in kartographischer Darstellung, zeigen deutlich die Wirkungen von Licht- und Schattenrändern durch Verhagerung und Verödung an den ersteren und Verunkrautung an den letzteren, ebenso die starken Traufwirkungen unter den Überhältern. Wo die Kultur den Boden nicht rasch zu decken vermag, ist daher der Lückenhieb auch nicht einmal bodenpfleglich, eine Tatsache, die Ramann schon früher durch seine bekannten Untersuchungen an Horsträndern im Kiefernaltbestand festgestellt hat.

Wenn Wiedemann zum Schluß zusammenfassend sagt, daß das Ergebnis der Lückenhiebe „in allen Übergängen vom vollen Erfolg bis zum gänzlichen Mißerfolg" wechsele und „die Zweckmäßigkeit je nach den Standortsverhältnissen ganz verschieden" sei, so ist dieses Urteil in anbetracht des tatsächlichen Überwiegens der Mißerfolge und ihres Grades als sehr günstig und milde zu bezeichnen.

In einem kurzen Anhang werden dann noch „die Lehren des Kiefernurwaldes" behandelt. Nicht als ob irgend jemand behaupten wollte und könnte, der Dauerwald strebe zum Urwald zurück. Wiedemann sagt gleich im Anfang dieses Kapitels ganz klar, daß Möller den Sinn des wohlverstandenen „Zurück zur Natur" hierin nicht gesucht habe. Es ist daher nicht recht verständlich, warum König in seiner Kritik den Verfasser noch besonders auf die entsprechenden Ausführungen Möllers in seinem „Dauerwaldgedanken" hinweisen zu müssen glaubt.

Wohl aber hat Möller und haben mit ihm Andere im Zusammenhang mit dem Dauerwaldgedanken und seinen idealen Forderungen, wie Ungleichaltrigkeit, Holzartenmischung, überall selbsttätig eintretender natürlicher Verjüngung und dem Heranwachsen des Jungholzes unterm Schirm des Altholzes, wiederholt und deutlich auf die Verhältnisse des Urwaldes hingewiesen, in dem sie diese ihre Forderungen verwirklicht zu sehen glaubten. Und ist nicht „Stetigkeit des Waldwesens", aus der nach Möller alles dieses als eine Gabe der Natur von selbst sich einfinden würde, die man nur klug und vorsichtig zu benützen und zu regeln brauchte, um auch die Ziele der Wirtschaft zu erreichen, ist nicht diese Stetigkeit scheinbar im Urwald am reinsten und besten gewahrt? Hier setzen nun die Richtigstellungen und Feststellungen Wiedemanns auf Grund der neueren und neuesten Schilderungen des Kiefernurwaldes in Nordamerika, Skandinavien und Rußland durch Kenner, wie Schenck, Harrer, Wibeck und anderer ein und zeigen uns ein ganz anderes Bild dieser Waldform, als man es sich im allgemeinen vorgestellt hat. Der Kiefernurwald ist dort auf großen Strecken — Schenck spricht von Waldungen bis zu 30 Millionen Hektar — rein und gleichaltrig. Die Verjüngung vollzieht sich durchaus nicht langsam und unmerklich, plenterwaldartig, sondern fast immer

Digitized by Google

nur nach Katastrophen (Sturm, Feuer — auch Insektenkalamitäten treten auf!).

Warum soll dies im Kiefernurwald der nordostdeutschen Tiefebene anders gewesen sein? König meint, einen solchen habe es bei uns wahrscheinlich nur auf den geringsten Böden gegeben. Gewiß nicht auf den lehmigen oder von Mergel unterlagerten Moränenböden, wahrscheinlich auch nicht auf den diesen nahe vorgelagerten Sandr-Gebieten. Aber haben wir nicht große, trockene, reine Sandgebiete in der Mark, der Lausitz, in Westpreußen genug? Alle alten Urkunden und Forstbeschreibungen kennen solche „Kienheyden", und die alten Holztaxen in ihnen zählen oft nur Kiehnen und Birken, vereinzelt auch Eichen in ihnen auf, was ich aus ausgedehnten Forschungen in alten Archiven bezeugen kann.

Der Schluß, den Wiedemann in diesem Kapitel aus den Lehren des Kiefernurwaldes zieht, ist doch nur ein bedingter. Er sagt ausdrücklich „wenn wir also unsere Kiefernwirtschaft möglichst auf die natürlichen Grundlagen aufbauen wollen, und das nimmt der Dauerwald doch für sich in Anspruch, so muß im verjüngungstechnischen Sinne der Ruf „Zurück zur Natur" sich für sehr viele Gebiete verwandeln in den Ruf „Zurück zur Urwaldkatastrophe", zum Kahlschlag bezw. raschest geräumten Schirmschlag als Ersatz von Raupenfraß, Sturm und Waldbrand, — zur besten Bodenbearbeitung auf der geräumten Fläche als Ersatz von Bodenfeuer und Holzmoder."

„Wenn" — darin liegt das Bedingte. König aber hat in seiner Kritik durch die Fortlassung dieses Bedingten den Sinn in entstellter Form wiedergegeben und daran die Äußerung geknüpft, daß der Verfasser verzeihen möge, wenn ihm hier die Gefolgschaft verweigert wird. In dieser unbedingten Form gewiß! Ich habe schon in Salzburg gesagt, daß der Ruf „Zurück zur Natur", in der Form, die er in der Dauerwaldbewegung vielfach angenommen hat, grundsätzlich unrichtig ist, daß unser Ziel vielmehr lauten muß „Beherrschung der Natur"! Das braucht keine „Vergewaltigung der Natur" in sich zu schließen, es wird uns aber oft zwingen, die Natur, in unserem Falle Boden und Bestand, in andere Bahnen zu lenken, als es die Natur tut oder bisher getan hat.

Ein großes Verdienst der Wiedemannschen Arbeit sehe ich darin — und hier stimmt auch König zu —, daß sie uns auf Grund exakter Untersuchungen an Boden wie Bestand gezeigt hat, wie verschiedenartig selbst im nordostdeutschen Kiefergebiet die Standortsverhältnisse „Boden und Klima auf kleinstem Raum" (nach Prof. Krauß-Würzburg) sind, und wie daher die Wirtschaft auch in diesem Gebiet nie „generalisieren", sondern „individualisieren" muß, was schon der alte und doch ewig junge Pfeil vor fast 100 Jahren uns Norddeutschen immer gepredigt hat. Wiedemann nennt es sehr schön „das eiserne Gesetz des Standörtlichen". Er knüpft daran in einer Schlußbetrachtung die Erörterung einiger Beispiele über die verschiedene Veränderungsfähigkeit der einzelnen Standorte und eine Kritik des Dauerwaldprinzips, vielleicht richtiger gesagt, der Unterforderungen, die Möller dafür aufgestellt hat (überall tauglicher Derbholzvorrat, Mischwald, Ungleichaltrigkeit, allmählich eintretende, selbsttätige und müheloſe Naturverjüngung). Er weist mit vollem Recht darauf hin, daß einzelne dieser Grundsätze nicht einmal in den Dauerwaldrevieren erfüllt sind (in Bärenthoren fehlt

Digitized by Google

der Mischwald fast ganz, die Ungleichaltrigkeit ist nur vorübergehend im Verjüngungsstadium vorhanden, in Eberswalde ist auch in den besten Mischbeständen nichts von Naturverjüngung der Kiefer zu finden, eine dauernd nachhaltige Zuwachsüberlegenheit des ungleichaltrigen, möglichst gemischten Bestandes ist weder für Eberswalde noch Frankfurt a. O. nachgewiesen, nach den Untersuchungen an Einzelstämmen sogar unwahrscheinlich, in Bärenthoren ist ihre dauernde Nachhaltigkeit wenigstens zweifelhaft, ganz abgesehen von der ganz abnormen Jugend der Bestände, in denen sie sich bisher vollzogen hat). Wiedemann verwirft aber die Einzelforderungen des Dauerwaldes durchaus nicht allgemein, wie König behauptet („die vom Dauerwalde ziemlich nichts übrig lassende Kritik des Dauerwaldprinzips"), sondern er sieht nur den Hauptfehler in der Unbedingtheit, mit der sie von Möller für alle die großen Standortsverschiedenheiten des großen norddeutschen Kiefergebietes „generalisierend" aufgestellt worden sind. Es ist das etwa dasselbe, was ich in Salzburg als Übertreibung des Dauerwaldprinzips bezeichnet habe. Dagegen spricht sich Wiedemann in seinen „praktischen Schlußfolgerungen" durchaus für die allgemeine Anwendung der Reisigdüngung und einer ja auch im Dauerwaldprinzip liegenden häufig wiederkehrenden Hochdurchforstung als für alle Standorte Nordostdeutschlands günstigen Maßregel aus. Was letztere anbetrifft, so wird man in reinen Kiefernbeständen m. E. auch da nicht generalisieren und zu weit gehen dürfen. In vielen Fällen wird bei sehr kurzfristigem Umlauf der Durchforstungsanfall so gering, die Zersplitterung der Arbeit und damit die Betriebskosten so hoch werden, daß die Wirtschaftlichkeit fraglich wird. Die Erhaltung oder Einführung des Mischwaldes, vor allem eine Beimischung der Buche — ich möchte hinzufügen auch der der Traubeneiche — zur Kiefer ist nach Wiedemann ebenfalls für die meisten Standorte Nordostdeutschlands vom Standpunkt der Bodenpflege warm zu empfehlen. Nur auf den sehr trockenen, wenig feinsandreichen Böden (cf. Albert) wird ihre Einführung im Großbetrieb nach den Frankfurter Ergebnissen wirkungslos und daher mindestens vorläufig zurückzustellen sein. Was die Frage der Erziehung der Kiefer unter Schirm anbelangt, sei es natürlich oder künstlich, so ist, wie Wiedemann richtig betont, die Möglichkeit von der Zweckmäßigkeit — man könnte auch sagen Wirtschaftlichkeit — scharf zu trennen. Man wird sie überall da anwenden dürfen und müssen, wo Anflugfreudigkeit und gute Entwicklung unter Schirm schon von vornherein auf geeignete Bedingungen dafür hinweisen. Ich möchte hinzufügen: besonders auch da, wo noch im Schirmbestand verhältnismäßig viel gutbekronte, wertvolle Bestandesglieder einen erheblichen Lichtungs- und Wertszuwachs erhoffen lassen, wie in älteren Stangen- und jungen Baumhölzern, soweit ihre Verjüngung wünschenswert oder notwendig wird, nicht aber da, wo überalterte Bestände vorliegen. Hier ist und bleibt — und das trifft vorläufig für unsere östlichen Staats- und großen Kommunal- und Privatforsten größtenteils zu — eine grundsätzliche Verwerfung des Kahlschlagbetriebes nicht zu empfehlen. Es ist gar nicht zu verkennen, und auch Wiedemann hebt das hervor, daß dieser seine Nachteile und unter Umständen auch seine Gefahren für Boden und Bestand haben kann. Aber er hat bei verständiger Ausführung und bei Anwendung aller neuzeitlichen Fortschritte in Bodenbearbeitung, Kulturausführung und Kulturpflege den großen Vorzug der „Sicherheit des Gelingens und der Vollständigkeit und Gleichmäßigkeit der

Digitized by Google

Jungwüchse". Auch wer Gegner oder doch nicht Freund des Kahlschlags ist — zu letzteren rechne auch ich mich nicht —, muß ihm mit Wiedemann nach dieser Richtung hin Gerechtigkeit widerfahren lassen.

Die Wiedemannsche Arbeit über die praktischen Erfolge des Kiefernbauerwaldes kommt durchaus nicht nur zur Verneinung solcher Erfolge. Sie kommt nur auf Grund ihres umfangreichen Tatsachenmaterials zu einer teilweisen Einschränkung der bisher behaupteten Erfolge und sie zeigt die standörtliche Bedingtheit derselben. Manches ist nach des Verfassers eigenem Zugeständnis noch nicht restlos aufgeklärt und genügend gestützt, aber für das meiste ist so überzeugendes und beweiskräftiges Material beigebracht, daß ein unbefangener und wissenschaftlich geschulter Leser ihm „die Gefolgschaft nicht verweigern" können wird.

Die Besprechung dieser Arbeit ist ungewöhnlich ausführlich geworden. Ich habe das in anbetracht ihrer Wichtigkeit für die Probleme unserer Kiefernwirtschaft für den Leserkreis dieser Zeitschrift für wünschenswert gehalten. Diese Besprechung kann aber das eigene Studium des Buches nicht ersetzen, sondern sie soll es erleichtern und dazu anregen. Ich schließe mit dem Wunsch und der Erwartung, daß kein akademisch gebildeter Revierverwalter, der Wert auf seine wissenschaftliche Fortbildung legt, es ungelesen lassen wird. Es bietet jedem, auch dem, der nicht im Kiefernwalde zu wirtschaften hat, eine Fülle von Anregungen und einen Einblick in die Verwickeltheit aller waldbaulichen Probleme überhaupt, wie auch in den unendlich vielseitigen und mühevollen Weg, den die Forschung zu ihrer Lösung zu beschreiten hat.

Dengler.

Gerichtliche Entscheidungen.

Bearbeitet von **Walk**, Hannover.

Neue Folge.

167. **Die Bestimmung einer Jagdsteuerordnung, nach der die Besitzer der Eigenjagdbezirke besteuert werden, ist rechtsgültig.**

(Entscheidung des Oberverwaltungsgerichts, 2. Senats, vom 30. September 1924, II. C. 53/24.)

Auf Grund des Kreis- und Provinzialabgabengesetzes vom 23. April 1906 in der Fassung der Novelle vom 26. August 1921 haben die Kreise das Recht erhalten, selbständig indirekte Steuern einzuführen, und deshalb ist in dem vorliegenden Falle davon auszugehen, ob die dem Besitzer eines Eigenjagdbezirks auferlegte Steuer als indirekte Steuer anzusehen ist. Über den Begriff der indirekten Steuern gehen die Ansichten erheblich auseinander, aber das Oberverwaltungsgericht hat bereits in seiner Entscheidung vom 11. Dezember 1923 (Pr. V.-Bl., Jahrg. 45, S. 205) die Jagdpachtsteuer als eine indirekte Steuer anerkannt, was dem geltenden preußischen Steuerrecht, wonach die Steuern, bei denen der Abschluß von Verträgen den steuerpflichtigen Gegenstand, das Steuerobjekt, bildet, zu den indirekten Steuern gehören.

Nach der Steuerordnung ist steuerpflichtig jeder, der auf den im Landkreise gelegenen Grundstücken das Jagdrecht ausübt oder durch Dritte ausüben läßt. Danach ist der Steuergegenstand ausschließlich die Ausübung des Jagdrechts und nicht

Digitized by Google

dieses als der Inbegriff bestimmter rechtlicher Befugnisse des Inhabers. Zur Beurteilung des steuerlichen Vorganges kann es gänzlich dahingestellt bleiben, ob das Jagdrecht als Ausfluß des Grundeigentums oder als ein, wenn auch mit letzterem im Zusammenhang stehendes selbständiges Sonderrecht aufzufassen ist, denn nur die Ausübung der Jagd, die sich auf ein für sie kausales Recht stützt, soll mit einer Steuer belegt werden. Deshalb ist der Grundeigentümer steuerpflichtig, der im Eigenjagdbezirke die Jagd in eigener Person oder durch Stellvertreter ausübt, oder schließlich der Jagdpächter, der auf dem Gebiete selbst jagt oder durch Stellvertreter jagen läßt.

Die hier zur Beurteilung stehende Steuerordnung ergreift nicht den Grundbesitz, sondern lediglich die Ausübung der Jagd, die mit einer Einzelbetätigung solcher Ausübung in die für die Besteuerung maßgebende Rechtsform getreten ist. Die auf Freistellung von der Steuer gerichtete Klage war deshalb abzuweisen. (Preuß. Vrwaltungsbl. Bd. 46, Nr. 15.)

168. **Zum Begriff „der Gegenstände, die zum öffentlichen Nutzen dienen" im Sinne des § 304 St. G. B.**

(Urteil des Reichsgerichts vom 17. Oktober 1924, I. Strafsenat, I. 627/24.)

Nach § 304 St. G. B. wird mit Gefängnis bis zu 3 Jahren oder mit Geldstrafe bis zu 1500 M. bestraft, wer vorsätzlich und rechtswidrig Gegenstände, welche zum öffentlichen Nutzen dienen, beschädigt oder zerstört. Die Rechtsprechung hat bei der Auslegung des Begriffes der „Gegenstände, die zum öffentlichen Nutzen dienen" geschwankt, denn in mehreren Entscheidungen des Reichsgerichts ist ausgesprochen worden, daß hierunter Gegenstände zu verstehen seien, die in irgend einer Beziehung zum Nutzen des Publikums stehen oder (und) zum allgemeinen Gebrauch (zum Gebrauch des Publikums dienen). Diese Begriffsbestimmung ist nicht einwandfrei, denn je nach der Verwendung des „oder" oder „und" ist sie zu weit oder zu eng, denn weder eine zu irgend einer Zeit einmal erfolgte Zweckbestimmung, noch ein zur Zeit der Beschädigung bestehender, aber von jedem menschlichen Bewußtsein und Willen unabhängiger tatsächlicher Zustand reicht für sich allein aus, sondern es muß sich um Gegenstände handeln, die dem Publikum unmittelbaren Nutzen bringen sollen. In der Begründung zum Entwurf eines St.G. B. 1919, S. 300, wird der schärfere Strafschutz, der im jetzigen § 304 den aufgeführten Gegenständen gewährt wird, mit dem Hinweis darauf gerechtfertigt, daß sie ihrer Zweckbestimmung nach „allgemein zugänglich" sein müssen und deshalb der Zerstörung und Beschädigung mehr als andere ausgesetzt sind. Der erkennende Senat hält es nicht für richtig, die allgemeine räumliche Zugänglichkeit in die Begriffsbestimmung aufzunehmen, aber er hält daran fest, daß das Gesetz die Gegenstände im Auge hat, die dem Publikum unmittelbaren Nutzen bringen, sei es durch ihren Gebrauch, sei es in anderer Weise. Die Unmittelbarkeit in diesem Sinne müsse als vorliegend erachtet werden, wenn jedermann aus dem Publikum, sei es auch nach Erfüllung bestimmter allgemein gültiger Bedingungen, ohne Vermittlung Dritter zu beliebiger Auswahl der Teilnehmer befugter Personen, aus dem Gegenstand selbst oder aus dessen Erzeugnissen oder Wirkungen Nutzen ziehen kann. Es genügt nicht, daß Gegenstände, wie z. B. eine Fabrikanlage zur Herstellung eines wichtigen Heilmittels, „in irgend einer Beziehung zum Nutzen des Publikums stehen", sondern sie sind zu den Gegenständen,

Digitized by Google

die im Sinne des § 307 St. G. B. zum öffentlichen Nutzen dienen, nur dann zu rechnen, wenn sie oder die durch sie gewonnenen oder hergestellten Gegenstände in der oben angegebenen Weise vom Publikum unmittelbar benutzt werden können. (Entsch. des Reichsgerichts in Strafsachen Bd. 58, S. 346.)

169. **Die Tragweite des § 5 der Zwangsauflösungsverordnung.**
(Beschluß des Landesamtes für Familiengüter vom 16. Juni 1924.)

Vom Beginn der Zwangsauflösung ist es der Auflösungsbehörde auf Grund des § 5 der Zwangsauflösungsverordnung gestattet, daß der Besitzer insoweit ermächtigt werden kann, daß er über Gegenstände, die zum Familiengut gehören, **verfügen und Verpflichtungen** für das Familiengut begründen darf. Beim Vorliegen besonderer Gründe können derartige Rechtsgeschäfte des Besitzers auch nachträglich genehmigt werden. Es kann sich um zweierlei Auflösungen handeln, nämlich die zwangsweise sofort wirksam werdende oder eine sich allmählich vollziehende, wobei die letztere eine Zwangsauflösung oder eine auf Familienschluß gegründete **freiwillige Auflösung sein kann.** Der § 5 der Zwangsauflösungsverordnung gilt nun nicht nur für die Zwangsauflösung, sondern auch für die freiwillige allmähliche Auflösung, so daß er für jede Art allmähliche Auflösung zwingend ist. Die allmähliche Auflösung ist nur um ganz bestimmter Zwecke willen zugelassen und soll eine Übergangsperiode darstellen. Aus der Begründung zur Zwangsauflösungsverordnung geht hervor, daß bis zur vollen Auflösung den Mißständen abgeholfen werden soll, die mit der Bindung des Vermögens verbunden sind, die zur Auflösung der Fideikommisse geführt haben. Zu diesen Mißständen ist in erster Linie die Einschränkung der Bewegungsfreiheit des Fideikommißbesitzers durch die Notwendigkeit der Zustimmung der fideikommißberechtigten Familie zu Verfügungen und der Übernahme von Verpflichtungen mit Wirkung für die Fideikommißfolger, zu rechnen. Diesem Mangel will § 5 der Zwangsauflösungsverordnung abhelfen, indem er den Grundsatz aufstellt, daß schon vor der Beendigung der Zwangsauflösung die Grundstücke frei veräußerlich sind, wenn die Auflösungsbehörde es gestattet. Diese hat nur zu prüfen, ob das öffentliche Interesse, insbesondere mit Rücksicht auf die Bodensiedelung, es erlaubt. Die Veräußerung kann aber auch dann gestattet werden, wenn eine derartige Notwendigkeit nicht vorliegt.

Wenn die Auflösungsbehörden die Veräußerung von Fideikommißbestandteilen gestatten können, ohne daß die Rücksicht auf die Ziele der inneren Kolonisation den Ausschlag zu geben hat, so sollen die Beschränkungen in der Handlungsfreiheit des Fideikommißbesitzers jedoch nur soweit beseitigt werden, als *wirtschaftliche Notwendigkeiten* vorliegen, wie sie namentlich heute in der Kreditbeschaffung für Land- und Forstwirtschaft gegeben sind. Hierbei kann es sich um die Aufnahme von Kredit zur Beschaffung von Betriebsmitteln, Mitteln zur Bestreitung von laufenden Wirtschaftsbedürfnissen, wie zum Ankauf von Düngemitteln oder Saatgut, zur Lohnzahlung usw. handeln. Dabei ist aber nicht zu übersehen, daß der Betrieb grundsätzlich aus den Einkünften des Familienguts aufrecht zu erhalten ist, auch wenn sich der Besitzer dabei Beschränkungen in seiner Lebensführung auferlegen muß, so daß die Substanz für Beschaffung der Betriebsmittel nur ausnahmsweise herangezogen werden kann, wobei Maßnahmen zur Wiederherstellung jener getroffen werden müssen.

Digitized by Google

Jedenfalls muß einer dauernden Verschuldung des Fideikommißvermögens vorgebeugt werden, aber bei dem fortgesetzten Wechsel der wirtschaftlichen Verhältnisse wird man sich damit begnügen müssen, dem Fideikommißbesitzer für die Belastung eine Höchstgrenze zu setzen. (Jur. Wochenschrift 1925, Heft 7/8, S. 815.)

170. **Zur Frage des Umfangs des in Nr. 3 der Verordnung über den Waffenbesitz vom 13. Januar 1919 enthaltenen Verbots und der Befugnis der Landesregierungen zur Zulassung von Ausnahmen.**

(Urteil des Reichsgerichts vom 12. Dezember 1924, I. Strafsenat, I 742/24.)

Bekanntlich schreibt § 3 der Verordnung vor, daß bestraft wird, wer nach Ablauf der Ablieferungsfrist im unbefugten Besitze von Waffen oder Munition derart angetroffen wird, wie sie § 1 bezeichnet. Es wird also nicht nur bestraft, welcher während der von den Landesbehörden festgesetzten Ablieferungsfrist nicht abgeliefert hat, sondern jeder, welcher unbefugt solche Gegenstände besitzt, so daß der Nachweis genügt, daß der Betreffende unbefugt im Besitz einer Schußwaffe gewesen ist oder noch ist.

Nach einem Urteil des bayerischen Obersten Landesgerichts vom 4. Dezember 1923 ist in Bayern die Inbesitznahme von Waffen nach Ablauf der Ablieferungsfrist, die auf den 10. Juli 1919 festgesetzt war, nicht an eine Erlaubnis gebunden und deshalb weder unbefugt noch strafbar. Der Senat ist diesem Gedankengang nicht beigetreten, weil der Strafvorschrift des § 3 ein allgemeines reichsrechtliches Verbot des Waffenbesitzes zugrunde liegt, daß durch die Fristsetzung der Landesregierung bedingt und durch reichs- oder landesrechtliche Ausnahmen beschränkbar ist. Ist die von der Landesregierung gesetzte Frist verstrichen, dann kann das allgemeine reichsrechtliche Verbot des Waffenbesitzes nicht mehr dadurch außer Wirksamkeit gesetzt werden, daß eine Landesregierung die von ihr erlassenen Ausnahmebestimmungen ganz oder teilweise aufgehoben hat.

Unter den Ausnahmen von der Ablieferungspflicht sind Ausnahmen vom Verbot des Waffenbesitzes zu verstehen. Wenn sie auch nach dem Ablauf der Ablieferungsfrist mit Wirkung für die Zukunft verfügt werden können, so kann es sich hierbei immer nur um Ausnahmen von dem allgemeinen reichsrechtlichen Verbot handeln. Eine landesrechtliche Maßnahme, die einer grundsätzlichen Freigabe des Waffenbesitzes gleichkäme, würde gegen Artikel 13 der Reichsverfassung verstoßen und insoweit ungültig sein. (Entscheidungen des Reichsgerichts in Strafsachen Bd. 59, S. 2.)

III. Literatur.

Die Heide Norddeutschlands und die sich anschließenden Formationen in biologischer Betrachtung. Eine Schilderung ihrer Vegetationsverhältnisse, ihrer Existenzbedingungen und ihrer Beziehungen zu den übrigen Formationen, besonders zu Wald und Moor in Mitteleuropa. 2. Auflage unter Mitwirkung von Geh. Reg.- und Forstrat v. Bentheim †, Forstmeister Dr. h. c. Erdmann und Universitäts-Professor Dr. F. Graebner bearbeitet von Prof. Dr. P. Graebner, Custos am Botanischen Garten der Universität Berlin. Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig

Digitized by Google

1925. — Das Buch ist ein Teil der Sammlung pflanzengeographischer Monographien „Die Vegetation der Erde", herausgegeben von A. Engler und O. Drude, und zwar Nr. V, bzw. Nr. 1 der Formationen Mitteleuropas. 78 Abbildungen und eine Landkarte. 300 Seiten. Preis geb. M. 23,—.

Die erste Auflage war 1901 erschienen. Die zweite Bearbeitung ist unter Mitwirkung der oben genannten maßgeblichen Forstleute erfolgt, um mit ihnen zusammen die Frage zu klären, weshalb in dem behandelten Gebiete ohne sehr energische kulturelle Maßnahmen nur die Heide als herrschender Pflanzenverein übrig bleibt.

Der Verfasser und seine Mitarbeiter haben sich seit über 30 Jahren mit den Verhältnissen der Heide befaßt und ihre Kenntnisse namentlich auch durch viele Reisen vertieft. Es versteht sich von selbst, daß zu diesem Gegenstand auch eine sehr umfangreiche Literatur des In- und Auslandes herangezogen worden ist.

Die große Bedeutung des Buches dürfte darin liegen, daß in den einzenen Teilen eines großen und wichtigen Gebietes Deutschlands die Abhängigkeit der Heide von den Faktoren des Bodens und Klimas mit wissenschaftlicher Gründlichkeit hergeleitet wird, wodurch mit jeder einseitigen Theorie gebrochen wird, und daß sodann die verschiedenen Formen der Heideformation auf Grund ihrer Existenzbedingungen herausgearbeitet und genau beschrieben werden. Forstleute und Bodenkundler waren es neben dem Botaniker Focke, die vor 40—50 Jahren zuerst gute Schilderungen der Heide gaben (Borggreve, Emeis, P. E. Müller und Ramann).

Graebner legt als Haupteinteilungsprinzip aller Vegetationsformationen den gesamten Nährstoffgehalt des Bodens zugrunde, für die weitere Abstufung den Feuchtigkeitsgehalt, und hat hierauf ein System aufgebaut für unsere heimischen Formationen. Als eigentliche Heide bezeichnet er ein offenes Gelände ohne erheblichen Baumwuchs und ohne geschlossenen saftigen Grasrasen. Es handelt sich also um keine einheitliche Formation, sondern um einen ökologischen Pflanzenverein. Dieser erstreckt sich durch Ostfriesland, das nördliche Westfalen, den Norden der Provinz Hannover, teils bis weit in die Provinz Sachsen, Schleswig-Holstein und Mecklenburg und in einem nur schmalen Streifen an der weiteren Ostseeküste entlang. Die Flächengrößen werden hergeleitet. Die Heiden des deutschen Binnenlandes, so besonders die Tucheler Heide, sind nicht einbegriffen, da sie teils eine andere Flora aufweisen und frei sind besonders von Erika und Myrica. Auf 25 Seiten wird dann die Verbreitung der Pflanzen im Heidegebiete erläutert unter Hervorhebung der eigentlichen Charakterpflanzen, der atlantischen, mitteldeutschen und südlichen Arten. Bezüglich der Kiefer werden dabei die Dengler-schen Untersuchungen zugrunde gelegt, nach denen bekanntlich im Lüneburg-Hannoverschen Flachlande und in der Altmark die Kiefer nur selten vorkam, sondern hauptsächlich Laubholz herrschte. Als Ursache des Fehlens vieler Pflanzen in manchen Teilen des Gebietes werden klimatische Verschiedenheiten angesehen, was erst bei näherem Studium erkennbar wird.

In zwei weiteren Kapiteln werden nun die entwicklungsgeschichtlichen Verhältnisse, die Existenzbedingungen und die Veränderungen der Heidevegetation dargestellt. Die Verdrängung der Laubwälder in der Lüneburger Heide seit dem Mittelalter schreibt der Verfasser nicht den Schädigungen durch zunehmende Waldweide zu, da „selbst in gut bewirtschafteten Forsten die Heide gegen den Wald mehr und mehr die Oberhand gewinnt", sondern den klimatischen Faktoren, folgt aber anderseits doch den Ausführungen v. Bentheims, die Gr. schon in seinem Handbuch der Heidekultur 1905 aufgenommen hat, daß im letzten Jahrhundert auch „die einseitige unwirtschaftliche Behandlung und Ausnutzung der Waldungen durch die Landesbewohner" sehr verderblich gewirkt hat. Die meisten Heiden nun sind aus Wald entstanden, und die Ursache hierfür sieht Verf. darin, daß dieses westliche Gebiet ein-

Digitized by Google

Wassersäule durch Regen erhält, die je Jahrtausend um 100 m höher ist als im östlichen Sandgebiet und daß hierdurch der ebene Sandboden immer mehr ausgewaschen worden und verarmt ist. Hierbei wirken mit die Humussäuren, deren Entstehung durch die gegenüber der Verwesung in den Vordergrund tretende Fäulnis begünstigt wird. Diese ganzen Umstände werden eingehend dargelegt. An den Grenzgebieten der Heide sind demgemäß noch heute alle Stadien der Entwicklung vom typischen Buchen-, Eichen- und Kiefernhochwald bis zur typischen Heide zu beobachten. U. a. wird auch C. Grebes Studie „Aufforstung von Ödländereien" (Zeitschr. f. Forst- u. Jagdw. 1896) ausführlich gewürdigt, ebenso Hausraths „Zum Vordringen der Kiefer und Rückgang der Eiche in den Waldungen der Rheinebene". Alsdann wird die allmähliche Entstehung der Heide auf nackten Sandböden näher geschildert, endlich auch die Entstehung der Heide-, Hoch- und Moosmoore, wobei der Versumpfung des Waldes und der Verheidung des Moores in besonderen Abschnitten große Aufmerksamkeit zugewandt ist. Die Behandlung beider Probleme ist für die forstliche Wirtschaft von nicht geringer Bedeutung.

Bei den „Veränderungen der Heidevegetation" wird neben dem Plaggenhieb, dem Heidebrennen und der Weide sehr eingehend die Wirkung der Aufforstung und der Wirtschaftsführung im heranwachsenden Walde besprochen, und zwar durch die eingangs genannten beiden forstlichen Mitarbeiter, die besten Kenner unserer Heidewälder. Gründlicher und scharfsinniger Betrachtung werden unterzogen die Tief- und die Flachkultur, die Bekämpfung des Rohhumus und die Wahl der Holzarten. Ein großer Vorzug der Buche beruht darin, daß sie (wie alle Laubhölzer) ihr Wurzelwachstum auch während des Winters fortsetzt und daher die Winterfeuchtigkeit viel besser ausnutzen kann als die Nadelhölzer, was im Heidegebiet mit seiner häufigen großen Trockenheit des Oberbodens während der Vegetationszeit von ganz besonderem Wert ist. Forstmeister Dr Erdmann teilt in einem besonderen Abschnitt das Ergebnis seiner neueren Forschungen und Versuche mit, die ja heute bereits die anerkannte Grundlage zu Anwendungen auch in anderen forstlichen Wuchsgebieten zu werden beginnen. Am meisten in die Augen fällt sein Verdienst bezüglich der Heranziehung von Tanne, Birke, Lärche und Douglasie (bezüglich der Birke möchte man im Hinblick auf den früheren Mittelwaldbetrieb in manchen Gebieten sagen: der Wiederheranziehung).

Weitere Kapitel behandeln die Bodenarten, sowie die klimatischen Verhältnisse der Heide. Verf. teilt bezüglich des auf dem Trocknen gebildeten Rohhumus und seiner Bekämpfung den von Vater-Tharandt 1903 und 1904 vertretenen Standpunkt, wie ja auch dessen Bezeichnungen Moderstreu und Trockentorf in der gesamten deutschen Forstwirtschaft — unter entscheidender Mitwirkung Alberts — Anerkennung und Annahme gefunden haben.

Es folgen Ortstein, die feinsandigen Heideböden und Moorboden. Ramanns Forschungen sind naturgemäß die Grundlage für fast alle Ausführungen.

Die klimatischen Verhältnisse werden gegliedert in Regen, Luftfeuchtigkeit, Verdunstungshöhe und Temperatur. Auf die Beziehungen zwischen Klima und Pflanzenwuchs (nämlich Waldwuchs) hat als erster ein Forstmann, nämlich der Preußische Oberlandforstmeister Donner, hingewiesen.

Mit der Zunahme der Regenhöhe (einschl. Schnee) von Südosten nach Nordwesten ist auch eine Zunahme der Heiden verbunden. Weshalb die Heidevegetation Vorteil hat aus dem Umstande, daß „besonders die Frühsommerdürre der östlichen Landstriche den Heidegebieten zu fehlen scheint", ist nicht klar ersichtlich, vermutlich wohl, weil gerade die Heidevegetation sich aus vielen perennierenden Gewächsen zusammensetzt. Tatsache ist, daß „die größere Regenhöhe in den Heidegebieten sich zum größten Teil auf diejenigen Monate verteilt, in denen in den östlichen Gebieten größere Trockenperioden zu konstatieren sind". Die Schwankungen in den Regenhöhen der einzelnen Monate werden

Digitized by Google

durch die Nähe des Meeres gemildert (ebenso die Temperaturunterschiede). Die hierdurch bedingte hohe Luftfeuchtigkeit wird geradezu als das Lebenselement der Calluna geschildert; im Winter wird durch die Nebelbildung die Kälte, d. h. die Erkaltung, herabgesetzt. Ein wichtiger Faktor des Wachstums, die jährliche Verdunstungshöhe, ist leider erst vereinzelt gemessen worden; diese ist im nordwestlichen Heidegebiet erheblich höher als im Binnenlande, was vorläufig nur mit der größeren Häufigkeit der Winde erklärt werden kann. Daß die Temperaturunterschiede durch die Seenähe gemildert werden, bedeutet nicht nur einen wärmeren, sondern auch einen feuchteren Winter, und dieser ist z. B. für Stachys, Stipa und andere Charakterpflanzen des Ostens so ungünstig, daß diese Arten in der Gartenkultur des Westens faulig werden und häufig zugrunde gehen, während die Heidevegetation gerade hierbei gut gedeiht. Ähnliche Wirkungen hat ein frühes Eintreten der Herbstfröste und spätes Auftreten der Frühfröste, wodurch im Osten die Vegetationszeit abgekürzt wird; auch die dortigen starken Sommermaxima und tiefen Winterminima sind natürlich einflußreich. Im Kapitel „Die Vegetationsbedingungen" werden wichtige Ergebnisse nochmals zusammengefaßt und wird auf mancherlei hochinteressante Erscheinungen aufmerksam gemacht. Verf. betont hierbei, daß noch manche Ursache z. Zt. ungeklärt bleibe. Sehr wertvoll sind die Hinweise auf die Verschiedenheit der Nahrungsaufnahme zweier Pflanzengruppen und auf die sogenannte Bodenmüdigkeit, als deren Ursache angegeben wird, „daß es Stoffwechselprodukte der Pflanzen selbst sind, die giftig wirken. Jedes Lebewesen erstirbt in seinen eigenen Exkretstoffen, wenn diese nicht entfernt werden können." Wenn wir diese Regel auf die Waldbäume anwenden, dann wird uns Erdmanns Lehre von der Entfernung des Rohhumus verständlicher als vorher, und wenn ich nicht irre, so liegt hier auch einer der großen Berührungspunkte Graebnerscher und Erdmannscher Auffassungen und Erfahrungen über die Heide vor, kraft derer das heutige harmonische Zusammengehen dieser beiden Forscher angebahnt und ermöglicht wurde, welches bekanntlich vor 20 Jahren noch nicht vorhanden war. Bei den Heiden, die z. T. schon 500 Jahre lang in 40 Generationen auf demselben Boden stocken, muß wohl eine Entfernung der oben genannten Exkretstoffe durch Auswaschung angenommen werden. Als charakteristisch für Calluna ist erwiesen, daß sie auch auf trockenen Heiden in dem humosen Boden immer noch einen gewissen Grad von Feuchtigkeit findet und daß sie eine mehrfache völlige Austrocknung des Bodens und ebenso eine Düngung keinesfalls ertragen kann, wohl aber Humussäuren, ohne daß diese jedoch für sie eine Lebensbedingung ist, wie man wohl angenommen hat. „Gleichmäßig feuchte Luft und nährstoffarmer, bezw. produktionsarmer Boden sind das Haupterfordernis für das üppige Gedeihen der Heidepflanzen."

Das folgende Kapitel, „Die hauptsächlichsten Krankheiten der Kulturpflanzen in der Heide", gewinnt durch über 30 Abbildungen große Anschaulichkeit. Es umfaßt Veränderungen in der Bodenstruktur, Wasser- und Nährstoffmangel und Frostwirkungen. Wie wichtig diese Untersuchungen gerade auf armen Böden sind, dürfte wohl auf der Hand liegen, und gerade Graebner ist ja schon lange der Vorkämpfer bezüglich Erforschung nichtparasitärer Pflanzenkrankheiten, wie er denn auch Sorauers Handbuch der Pflanzenkrankheiten I. Band bereits in 4. und in 5. Auflage herausgegeben hat.

Auf die große Bedeutung dieses Kapitels möchte ich nur hinweisen; selbst durch eine längere Inhaltsangabe könnte dem Leser, besonders dem Forstmann, das nähere Studium nicht erspart werden, zumal fast alle Ergebnisse aus dem Leben der Waldbäume hergeleitet sind. Die Ernährung der Bäume und ihre Störungen sind die Grundlagen der forstlichen Produktion, der Forstwirt ist Physiologe, weshalb es wunder nimmt, daß in Bayern an der Universität Forstschutz nicht mehr als Pflichtfach gilt.

In den nächsten Kapiteln werden nun die Heiden in echte Heiden, Grasheiden und Waldheiden eingeteilt, wobei zu den echten Heiden neben Calluna und

Digitized by Google

Tetralix auch Empetrumheide und Heidemoor als Typen ausgeschieden werden. Bei den Waldheiden wird ein Unterschied gemacht zwischen Kiefern-, Birken- und Eichenheiden und wird die Kiefernheide noch zerlegt je nach dem Vorherrschen von **Juniperus, Rubus,** Arctostaphylos, Gräsern und Moosen. Auch bei den übrigen Heiden werden einige Unterabteilungen gebildet, z. B. nach Calamagrostis, Aira, Nardus und Festuca. Gute Zeichnungen nach den namhaftesten botanischen Autoren machen mit den typischen Pflanzen näher bekannt. Die Lebensbedingungen und die Standorte werden genau geschildert, und so gibt das Buch hier nähere Aufschlüsse über so vieles, worüber Botaniker und Naturfreunde bisher in den Bestimmungsbüchern Hinweise vermißten und was auch in den großen botanischen Lehrbüchern noch fehlt, weil die Physiologie es eben bisher noch nicht tief genug erforscht hatte. Für den Forstmann aber ist ja gerade die Beobachtung von Pflanzenvereinen, die Vergesellschaftung von Bodenpflanzen von Interesse, und die Mitteilungen Graebners über die Bodenflora werden zur Klärung der forstlichen Standortsverhältnisse beitragen und verwertet werden können.

Im Schlußkapitel werden noch die Beziehungen der Heide zu der Halophytenvegetation, zu Wiesen, waldigen und steppenartigen Formationen einer kurzen Erörterung unterzogen. —

Die gesamte Ausstattung des Buches ist dem hohen Wert des Inhalts angepaßt, der lateinische Druck deutlich und gut und der grauleinene Einband äußerst zweckmäßig und dauerhaft. Oberförster Nachtigall-Herzberg a. H.

Graf von Wernstorff, Eberhard, Forstmeister a. D., Zucht und Behandlung des Schweißhundes. Dritte Auflage. Verlag von J. Neumann-Neudamm, 1926. kl. 8. 31 S. Brosch. RM. 1,— geb. RM. 2,—.

Der neuen Auflage des Heftchens sind die ersten beiden schon in den Jahren 1897 und 1898 vorausgegangen. Wenn auch die Zahl derjenigen, die in der Lage sind, dem Schweißhunde ausreichende Arbeit zu geben, leider beschränkt ist, so sollte doch jeder Jäger und Forstmann wenigstens eine Vorstellung von seiner Behandlung und Arbeit haben. Diese Vorstellung vermittelt in knapper, klarer Form das Schriftchen des berufensten unter den heutigen Kennern und Führern des Schweißhundes. Möge das Schriftchen weiteste Verbreitung finden und dazu beitragen, in der deutschen Jägerei den Sinn für das edelste Weidwerk lebendig zu halten. Dr. Godbersen.

Haberland, F., Weil. Großherzogl. Revierverwalter in Panzow i. Meckl., Die Krähenvertilgung. Eine Zusammenstellung selbsterprobter Mittel, um Krähen in größeren und kleineren Jagdrevieren zu allen Jahreszeiten nachdrücklich zu vertilgen. Fünfte verm. u. verb. Auflage. Herausgegeben von der Schriftleitung der „Deutschen Jäger-Zeitung". Verlag von J. Neumann-Neudamm. kl. 8. 32 S. Brosch. RM. 0,50.

Das Schriftchen gibt eine Reihe von erprobten Methoden an, sich der Krähen, der „schlimmsten Geißel unseres Niederwildes", durch Gift, das einzige wirklich Erfolg versprechende Mittel, zu entledigen. Auf die Vermeidung jeder Gefahr für Menschen, Haustiere und Nutzwild ist besonderer Wert gelegt. Dr. Godbersen.

Digitized by Google

Kießling, W., Des Jägers Beute. Anleitung zur Behandlung und Verwertung erlegten Wildes und der Trophäen. Zweite verbesserte Auflage. Mit 89 Abbildungen und zahlreichen Vignetten. Verlag von J. Neumann-Neudamm, 1926. gr. 8. 127 S. Brosch. RM. 4,—.

Das vorliegende Büchlein des bekannten Jagdschriftstellers will dem jungen Jäger ein Wegweiser für zweckentsprechende Behandlung des erlegten Wildes und der Trophäen sein. Es gliedert sich in die Abschnitte: Das Töten noch nicht verendeten Wildes. — Das erlegte Wild im Revier. — Aufbrechen und Auswerfen. — Behandlung des Wildes nach der Jagd. — Verwertung des Wildes. — Gewinnung und Erhaltung von Jagdtrophäen. — Weidmännische Andenken. — Auch der erfahrene Jäger wird das ausgezeichnet geschriebene Werkchen mit Genuß lesen und manche Anregung daraus gewinnen. — Möglichst qualloſe Tötung des Wildes ist dem Verfasser oberstes Gesetz; er verurteilt daher Methoden, die dieser Forderung nicht Rechnung tragen, auch wenn sie als weidmännisch gelten, wie z. B. das Abfedern des Flugwildes. Ein besonderer Schmuck des Büchleins sind die zahlreichen, meist nach Lichtbildern hergestellten sehr guten Abbildungen. Das der zweiten Auflage beigefügte Sachregister ermöglicht sofortiges Auffinden jedes Gegenstandes, über den Auskunft gewünscht wird. Dr. Godbersen.

Der biologische Lehrausflug; ein Handbuch für Studierende und Lehrer aller Schulgattungen; unter Mitwirkung von Prof. Dr. Deegener-Berlin, Prof. Dr. Diels-Berlin, Geh. Regierungsrat Prof. Dr. Eckstein-Eberswalde, Prof. Dr. Graeber-Berlin, Kustos Dr. Hagmeier-Helgoland, Prof. Dr. Hoffmann-Dresden, Prof. Dr. Küster-Gießen, Oberstudiendirektor Dr. Matzdorff-Berlin, Prof. Schulz-Berlin, Prof. Dr. Seedorf-Göttingen, Prof. Dr. Thienemann-Plön, Kustos Dr. Ulbrich-Berlin, Prof. Dr. Vogel-Tübingen; herausgegeben von Prof. Dr. Walther Schoenichen; mit 37 Abb. im Text. Verlag von Gustav Fischer, Jena 1922.

Wie der Herausgeber im Vorwort sagt, ist der wesentlichste Zweck des vorliegenden Buches, „einmal in vollem Umfange die Möglichkeiten aufzuzeigen, die sich für den Lehrer und Docenten der Biologie auf dem Gebiete des Lehrausfluges darbieten, und ihnen die literarischen und technischen Hilfsmittel nachzuweisen, die ihnen bei der Vorbereitung auf die verschiedenen Arten biologischer Lehrausflüge von Nutzen sein können." Besonderes Gewicht ist darauf gelegt, „aus der Praxis heraus eine möglichst große Menge von Erfahrungen und Ratschlägen mitzuteilen, von deren Beachtung Verlauf und Erfolg der Lehrausflüge in hohem Maße beeinflußt wird". Behandelt sind folgende Themata, meist für Unter-, Mittel- und Oberstufe von Schulen resp. für Studenten: Botanische Lehrausflüge (Ulbrich), pag. 1—70; Führungen im botan. Garten (Diels), pag. 71—79; Der zoolog. Lehrausflug (Deegener), pag. 80—88; Der ornithol. Lehrausflug (Hoffmann), pag. 89—104; Der entomolog. Lehrausflug (Vogel), pag. 105—128; Führungen im Zool. Garten (Schoenichen), pag. 129—134; Der hydrobiol. Lehrausflug: I. Binnengewässer (Thienemann), pag. 135—162; II. Die Meeresküste (Hagmeier), pag. 163—180; Die Untersuchung von Lebensgemeinschaften (Matzdorff), pag. 181—187; Botan. und zool. Naturdenkmäler (Schulz), pag. 188—200; Der landwirtschaftliche Lehrausflug (Seedorf), pag. 201—216; Ausflüge in Baumschulen und Gärtnereien (Graeber), pag. 217—223; Volkstümliche und künstlerische Gartengestaltung (Küster), pag. 224—228; Der forstwirtschaftlich-biologische Lehrausflug (Eckstein), pag. 229—247; Der fischereiwirtschaftliche Lehrausflug (Eckstein) pag. 248—262. — Die wichtigste Literatur ist bei den einzelnen Abschnitten angeführt. Ein Sachregister (pag. 263—269) beschließt das Buch.

Dr. Anton Krauße.

Digitized by Google

Übersicht der forstlich beachtenswerten Literatur.

Der gesamte Vogelschutz, seine Begründung und Ausführung auf wissenschaftlicher, natürlicher Grundlage. Von Hans Freiherrn von Berlepsch, Dr. phil. h. c. Mit 5 Bunttafeln und 70 Textabbildungen. Elfte Auflage. Neudamm 1926. Verlag von J. Neumann. 8. 302 S. Steif brosch. RM. 5,—, Leinen geb. RM. 6,—.

Insektenbiologie. Von Prof. Dr. Christoph Schröder, Berlin-Lichterfelde. Mit 59 Abbildungen. Leipzig und Berlin 1926. Verlag von B. G. Teubner. 8. 205 S. Geb. RM. 5,40.

Agrikulturchemisches Praktikum. Quantitative Analyse. Zum Gebrauche für Studierende der Agrikulturchemie, Land- und Forstwirtschaft sowie Naturwissenschaften. Von Dr. Hans Wießmann, Privatdozent für Agrikulturchemie an der Landwirtschaftlichen Versuchsstation Rostock i. Mecklbg. Mit 95 Textabbildungen. Berlin 1926. Verlag Paul Parey. gr. 8. 329 S. RM. 18,—.

Forststatistischer Jahresbericht der Bayerischen Staatsforstverwaltung für 1922 und 1923 (Heft 3). Herausgegeben vom Staatsministerium der Finanzen, Ministerial-Forstabteilung. München 1926. gr. 8. 20 S.

Glasnik za Sumske Pokuse. Annales pro experimentis foresticis. 1. Zagreb 1926. (Levaković, über das Verhalten des Baummassenzuwachses zu einer seiner Komponenten. — Skorić, Petračić, Seiwerth, Langhoffer, Eichensterben in Kroatien und Slavonien. — Seiwerth, Analyse mécanique da sol. — Mit deutschen, englischen, französischen Referaten.

H. Kraûch, The determination of increment in cat-over stands of Western Yellow Pine in Arizona. Sonderdruck aus Journal of agricultural research. Washington.

Vervollkommnungen in der Gewinnung von Nadelholzsamen. Von Kuno von Pentz, Geheimer Baurat. Mit 4 Abbildungen. Berlin 1926. Verlag von Julius Springer. gr. 8. 31 S. RM. 1,50. — Sonderabdruck aus der Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen 1926, Heft 4.

IV. Notizen.

Mitteilungen des Hauptausschusses für forstliche Saatgutanerkennung.

(Berlin W 9, Potsdamer Straße 134, III.)

Verzeichnis der Firmen, welche gemäß Nr. 3 der Regel für die forstliche Saatguterkennung zum Betriebe mit anerkanntem Saatgut zugelassen sind.

Forstbaumschulen

12. E. F. Pein, Halstenbek (Holstein)
13. J. Heins Söhne, Halstenbek (Holstein)
14. H. H. Pein, Halstenbek (Holstein)
15. Jakob Buch, Krupunder-Halstenbek
16. Herm. Ramcke, Ellerbek-Rellingen
17. M. Ostermann, Halstenbek
18. Hellmuth Beckmann, Krupunder-Halstenbek
19. Sören Hermansen, Krupunder-Halstenbek
20. Ernst Brandt, Halstenbek
21. Gust. Lüdemann, Halstenbek

Digitized by Google

Forstbaumschulen

22. Rud. Schrader, Rellingen (Holstein)
23. Focko Bohlen, Halstenbek
24. J. Hinrich Brandt, Halstenbek
25. M. Griem, Halstenbek
26. Herm. Heubel, Halstenbek
27. E. Sander, Tornesch
28. J. H. Dierks, Eggerstedt-Rellingen
29. B. Michelsen, Eggerstedt-Rellingen
30. A. H. Pein, Krupunder-Halstenbek
49. W. Lausterer, Metzingen (Württemberg)
50. Barmscheer u. Sohn, Stellichte (Postbezirk Bremen)
51. Martin Bötsch, Frommern a. d. Eyach (Württemberg)

* * *

Anerkannte Reviere.

44.	von Wulffen'sche Stiftungsforst Grabow im Kreise Jerichow I bei Burg, 1430 ha groß, unter Ausschluß der Jagen 14b, 24b, 24c, 27a, 34c anerkannt	für Kiefer (Altmark)
45.	Pietzpuhl (Besitzer Rittmeister a. D. von Wulffen in Pietzpuhl im Kreise Jerichow I bei Burg), 826 ha groß, davon sind anerkannt Jagen 2b, 6b, 10d, h, c, m, 11d, 17d, g, 20a, b, d	für Kiefer (Altmark)
Nr. 44 und 45 sind anerkannt vom Ortsausschuß für forstliche Saatgutanerkennung in der Provinz Sachsen (früher sind anerkannt: Stadtforst Neuhaldensleben und von Mackensen'sche Forst Althaldensleben, vgl. Nr. 10 u. 11 des Verzeichnisses).		
46.	Ribbekardt (Besitzer Dr. Röchling in Ribbekardt, Kreis Greifenberg in Pommern) Jagen 31a, 41 bis 43 . . .	für Kiefer (Pommern)
47.	Jagow (Besitzer von Schröder in Jagow, Kreis Kyritz, Post Bernstein N. M.) Jagen 8, 9a und 9c	für Kiefer (Pommern)
48.	Spantekow (Besitzer von Schwerin in Burg Spantekow, Kreis Anklam) Jagen 42a, 43, 44a, 47, 48, 49b, c, e, 50, 51, 52, 53c, 54a, c	für Kiefer (Pommern)
49.	Blumberg (Besitzer v. d. Osten in Blumberg bei Casekow, Kreis Randow) Jagen 1, 8, 26e, 28d, 29a, 40a, 41a, 46, 47a, 48, 50a, 51a	für Kiefer (Pommern)
Nr. 46 bis 49 sind anerkannt vom Ortsausschuß für forstliche Saatgutanerkennung in Pommern.		
50.	Ratibor (Besitzer Herzog von Ratibor)	für Kiefer (Ebene Schlesien)
51.	Jakobsdorf, Kreis Falkenberg (Besitzer Freiherr von Thielmann)	desgl.
52.	Slawentzitz, Kreis Cosel, Schlesien (Besitzer Fürst zu Hohenlohe-Öhringen)	desgl.
53.	Groß-Stein, Kreis Tost-Gleiwitz (Bes. Graf Strachwitz)	desgl.
54.	Tworog, Kreis Tost-Gleiwitz (Besitzer Prinz zu Hohenlohe-Ingelfingen)	desgl.
55.	Glumbowitz, Kreis Wohlau (Bes. Graf von Pourtales)	desgl.
56.	Mellendorf, Kreis Reichenbach (Besitzer Prinz zu Schönaich-Carolath)	desgl.
Nr. 50 bis 56 sind anerkannt vom Ortsausschuß für forstliche Saatgutanerkennung in Schlesien.		

Digitized by Google

Zu Nr. 20 bis 34 (anerkannte Reviere in Schlesien) ist folgendes zu berichtigen oder zu ergänzen:

Zu Nr. 22: Das Revier heißt Mühlatschütz, nicht Mühlabschütz, wie im Deutschen Forstwirt Nr. 32 gedruckt ist.

Zu Nr. 23: Das Revier Neukirch liegt im Kreise Schönau a. K.

Zu Nr. 26: Das Revier Seifersdorf liegt im Kreise Bunzlau.

Zu Nr. 27: Das Revier Neuland liegt im Kreise Löwenberg.

57. Herzogl. Oberförsterei Waldhausen, Kreis Insterburg, 4135 ha . . . . . für Fichte u. Stieleiche ist anerkannt vom Ortsausschuß für forstliche Saatgutanerkennung in Ostpreußen.

* * *

In den Ortsausschuß für Saatgutanerkennung in Bayern sind neu hinzu gewählt die Herren: Ministerialrat Geheimrat Dr. Rebel, München; Rittergutsbesitzer und Präsident der bayer. Landesbauernkammer Prieger, Hafenpreppach und Geh. Landesökonomierat Steininger, Westerham in Oberbayern.

* * *

Zur Aufklärung.

Unter gleicher Überschrift erließen wir eine Bekanntmachung vom 5. Februar d. Js., welche dem Mißbrauch mit den Ausdrücken „Kontrollfirma" und „Kontrollsamen" entgegentrat. Sie ist gegen solche Firmen gerichtet, welche zum Schaden des Waldes, des Samen und Pflanzen kaufenden Waldbesitzes und der sich mit Opfern in den Dienst der Forstlichen Saatgutanerkennung stellenden Darr- und Baumschulenindustrie in unehrlicher Weise eine in Wirklichkeit gar nicht bestehende Überwachung vortäuschen — selbstverständlich aber nicht gegen Firmen, die sich einer allerdings nicht vom Hauptausschuß für Forstliche Saatgutanerkennung ausgeübten, aber doch mindestens die Ziele des alten Kontrollverbandes des Deutschen Forstvereins erstrebenden Kontrolle unterworfen haben.

Als solche seien genannt die Klengen und Forstbaumschulen, die sich der Kontrolle der Landwirtschaftskammer für die Provinz Sachsen unterstellt haben, ferner diejenigen Halstenbeker Baumschulen, welche von der Vereinigung der Kontrollbaumschulen in Halstenbek überwacht werden, ferner die unter Kontrolle der Schlesischen Landwirtschaftskammer stehende Darre Seidorf, die Darren der Brandenburgischen und der Ostpreußischen Landwirtschaftskammer in Landsberg und Bosemb. Die genannten Darren und Baumschulen unterstehen einer scharfen Bewachung und sind natürlich berechtigt, sich als Kontrollfirma der Landwirtschaftskammer usw. zu bezeichnen. Immerhin ist die Bezeichnung „Kontrollfirma" schlechtweg, ohne weitere Bezeichnung der überwachenden Stelle, zu vermeiden. Der Hauptausschuß für forstliche Saatgutanerkennung begrüßt durchaus eine solche, meist sehr eingehende und wirksame Kontrolle und hat dem dadurch Rechnung getragen, daß die einer wirksamen und von ihm als wirksam anerkannten Vorkontrolle unterstehenden Firmen als Gebühr für die Überwachung durch den Hauptausschuß nur die Hälfte der sonst geltenden Sätze zu entrichten haben. Der Hauptausschuß für forstliche Saatgutanerkennung kann aber die Zulassung zum Betrieb mit anerkanntem Saatgut und den daraus zu erziehenden Pflanzen nur solchen Firmen zuerkennen die sich seiner Kontrolle unterstellen und ihm dadurch die Möglichkeit geben, den Betrieb im Sinne der forstlichen Saatgutanerkennung zu überwachen.

Berlin, den 12. Juni 1926.

Der Hauptausschuß für forstliche Saatgutanerkennung.
gez. Kranold.

Verantwortlich für die Redaktion: Oberforstmeister Professor L. Schilling in Eberswalde. Verlag von Julius Springer in Berlin. — Druck von Emil Dreyer in Berlin.

Digitized by Google

ENCE LIBRARY OCT 13 1926

16

Zeitschrift

für

Forst- und Jagdwesen

Zugleich Organ für forstliches Versuchswesen

Begründet von Bernhard Danckelmann

Herausgegeben

unter Mitarbeit der Professoren der Forstlichen Hochschulen zu Eberswalde und Münden, sowie nach amtlichen Mitteilungen

von

Professor L. Schilling
Preuß. Oberforstmeister
und Direktor des forstlichen Versuchswesens in Eberswalde

Achtundfünfzigster Jahrgang

1926

8. Heft: August

Berlin
Verlag von Julius Springer
1926

Digitized by Google

Die „Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen“ erscheint zu Anfang jedes Monats im Umfang von etwa 4 Bogen. Sie kann durch den Buchhandel, die Post oder von der Verlagsbuchhandlung zum Preise von vierteljährlich R.-M. 5,40 bezogen werden. Einzelheft: R.-M. 2,25. Bei Lieferung durch den Verlag oder durch die Post erhöht sich der Bezugspreis um das Porto bezw. die postalische Bestellgebühr.

Schriftleitung: Oberforstmeister Professor **L. Schilling**, Eberswalde. — Die Abhandlungen werden honoriert, und die Herren Verfasser erhalten auf Wunsch 20 Sonderdrucke kostenfrei.

Preis der Anzeigen: Ganzseiten: 80 Reichsmark. Kleine Anzeigen: 0,20 R.-M. für die einspalt. mm-Zeile. Bei 6 12 maliger Wiederholg. innerh. Jahresfrist 10 20% Nachlaß. Für Vorzugsseiten besondere Vereinbarung.

Die Zahlung hat innerhalb 14 Tagen nach **Rechnungsdatum** (für Gelegenheitsanzeigen und Stellengesuche sofort bei Bestellung) **nur** auf Postscheckkonto 118935 Berlin **Julius Springer** abzugs- und spesenfrei zu erfolgen. Bei Zahlungsverzug werden die üblichen Bankzinsen berechnet.

Verlagsbuchhandlung Julius Springer, Berlin W 9, Linkstr. 23/24

Fernsprecher: Amt Kurfürst 6050—53. Drahtanschrift: Springerbuch Berlin.

Inhalt.

I. Abhandlungen. Seite

Studien über einige chemische Eigenschaften der Profile von Waldböden. Von Antonin Němec und Karel Kvapil 461

Aktuelle Verwaltungsfragen der Preußischen Forstverwaltung. Von preuß. Oberförster Köster in Gammertingen (Hohenzollern) 489

Gegenbemerkungen zu dem Aufsatze von Prof. Dr. Robert Liefmann „Einige Bemerkungen zur Frage der Wirtschaftlichkeit in privat- und volkswirtschaftlicher Hinsicht“. Von H. Weber, Freiburg i. Br. 499

Abschließende Bemerkungen zu der wirtschaftstheoretischen Kontroverse mit Prof. Dr. Liefmann, Freiburg. Von Prof. Dr. Lemmel, Eberswalde . . . 504

II. Mitteilungen.

Über die Bewertung eines im alten Österreich, bezw. in den Nachfolgestaaten ausgebildeten Forstmannes für den Verwaltungsdienst im Gebiet des Deutschen Reiches. Von Dr. R. Jugovic, Bruck a. d. M. 506

Gerichtliche Entscheidungen. Neue Folge. Bearbeitet von Baltz, Hannover 510

III. Literatur.

Dr. L. F. Hawley, Holz-Destillation. Deutsch von Dr. Albert A. Schreiber. Berichterstatter: Prof. Sellheim 514

G. Rotmistroff, Mitglied des wissenschaftlichen landwirtschaftlichen Kommitees der Ukraine, Das Wesen der Dürre. Berichterstatter: Prof. Dr. Schubert 515

Kostytschew, Lehrbuch der Pflanzenphysiologie. Berichterstatter: Dr. Liese . 516

Wagner, H., Taschenbuch der Käfer des mitteleuropäischen Verbreitungsgebietes. Berichterstatter: Prof. Dr. Wolff (Eberswalde) 517

Olt, A., und Ströse, A., Wildseuchenbekämpfung. Berichterstatter: Prof. Dr. Wolff (Eberswalde) 517

Fortsetzung des Inhalts-Verzeichnisses 3. Umschlagseite.

Ch. Geigle, Nagold Wttbg.

Kontrollfirma des Hauptausschusses für forstliche Saatgutanerkennung

Klenganstalt und Forstbaumschulen

Gewinnung schwarzwälder Waldsamen

besonders

Weisstannen, Fichten, schwarzw. Rassekiefer usw.

Offerte jederzeit kostenlos

Digitized by Google

Zeitschrift
für
Forst- und Jagdwesen

LVIII. Jahrgang | August 1926 | Achtes Heft

I. Abhandlungen.

Studien über einige chemische Eigenschaften der Profile von Waldböden.

(Aus dem biochemischen Institute der staatl. forstlichen Versuchsanstalten in Prag.)

Von Antonín Němec und Karel Kvapil.

Einleitung.

Die biochemischen Eigenschaften der Waldböden stellen eine der wichtigsten Bedingungen der Ernährung von Waldbeständen vor. Das erfolgreiche Gedeihen der Waldbäume steht mit der biologischen Tätigkeit des Bodens in weitaus engerer Beziehung zusammen, als dies der Fall bei den landwirtschaftlichen Gewächsen ist, da der Wald bezüglich seiner Versorgung an nötigen Nährstoffen in erster Reihe auf die natürliche Aufschließung der Nährstoffe, welche in der Bodenstreue angehäuft sind, angewiesen ist und der mehr oder weniger günstige Enderfolg dieser Aufschließung eben von der Tätigkeit der mikrobiellen Bodenpopulation in der Bodenstreue und Humusschichten abhängig ist. Erst in zweiter Reihe kommen dann Nährstoffmengen mineralischer Natur in Betracht, welche den aus dem Muttergestein entstandenen mineralischen Untergrundschichten entnommen werden. Diese müssen jene Nährstoffmengen ersetzen, welche durch den Kreislauf der Nährstoffe zum Zwecke der Holzproduktion verwendet werden. Nur die stickstoffhaltigen Nährstoffe der Waldbäume, an welche besonders die tieferen Bodenschichten ziemlich arm sind, werden der Bodenstreu und dem Waldboden durch die Tätigkeit einiger Pilze und Bakterien und teilweise auch durch die Festlegung des Luftstickstoffes zugeführt.

Der Charakter des Standortes in engerem Sinne des Wortes wird somit nicht nur durch die äußeren klimatischen Bedingungen der Waldregion, der Lage, der chemischen und physikalischen Struktur des Waldbodens bestimmt, sondern auch in hohem Maße durch die spezifischen inneren biochemischen Eigenschaften des Bodens, welche durch die Beschaffenheit und Intensität des

Digitized by Google

edaphischen Lebens im Boden reguliert werden. Bei der Beurteilung der biochemischen Eigenschaften der Waldböden können wir uns natürlich nicht nur auf die obersten Humus- und Mineralschichten beschränken. Die Waldböden weisen eben zu Folge einer typischen, grundverschiedenen Bewirtschaftung derselben auch einen wesentlich anderen Charakter auf, als landwirtschaftlich bebaute Böden. Wenn wir die Waldbodenschichten von verschiedenen Tiefen näher untersuchen, können wir bereits durch das freie Auge gewaltige Unterschiede der Bodenbeschaffenheit wahrnehmen. In dieser Beziehung spielen Farbe, Struktur und Lagerung eine große Rolle. Schon aus diesen augenfälligen Gründen können wir somit den Charakter der Waldböden nicht nur nach den obersten Bodenschichten beurteilen, sondern es muß das ganze Bodenprofil, von der Oberfläche bis zu dem Grundgestein, jedenfalls aber diejenigen Schichten, welche im Bereich der Baumwurzeln liegen, der Untersuchung unterzogen werden.

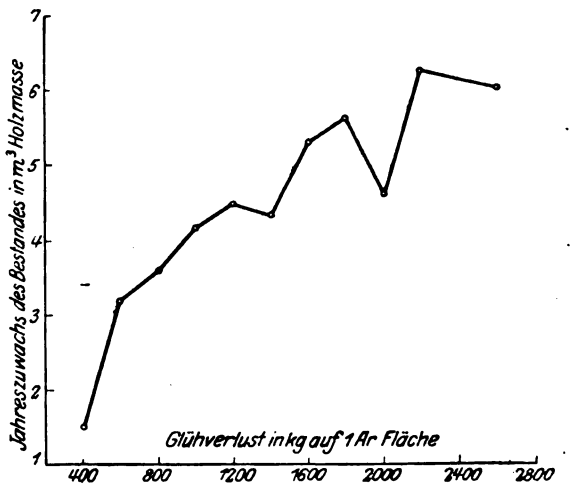
Ganz allgemein können wir im vertikalen Sinne folgende typische Horizonte der Waldböden unterscheiden: Die oberste Schichte des Waldbodens wird durch eine mehr oder weniger lose angehäufte Schichte von halbzersetzten Abfällen von Laub oder Nadeln — die Streudecke — gebildet. Diese Schichte wird gewöhnlich nicht zu den eigentlichen Bodenschichten gezählt, hat aber für die Zusammensetzung der unterliegenden Bodenhorizonte eine ganz wesentliche Bedeutung.

Unterhalb der Streuschichte lagert gewöhnlich eine gleichfalls fast ausschließlich aus vegetalischen Stoffen gebildete Schichte, deren organische Struktur infolge fortgesetzter Zersetzungsprozesse nicht mehr sichtbar ist und welche wir, je nach ihrer Beschaffenheit als Humus oder Moder bezeichnen. Die dunkelbraune Färbung und homogene Lagerung dieser humifizierten Schicht sticht gewöhnlich ziemlich scharf von den unterliegenden Mineralschichten ab. Durch die Zersetzung der humosen organischen Stoffe entstehende lösliche Produkte werden mit feineren Teilchen der Humuskolloide durch das einsickernde Niederschlagswasser in die obersten Mineralbodenschichten geschwämmt. Diese durch die oben erwähnten Infiltrate gewöhnlich dunkler gefärbte, mehr oder weniger starke Mineralschichte bezeichnen wir als infiltrierte Schichte oder Vegetalboden. Der Charakter des Bodenprofiles und der weitere Verlauf der Änderungen in Zusammensetzung der Bodenschichten ist von Fall zu Fall verschieden.

Als eine der wichtigsten Vorbedingungen der Bodentätigkeit, welche die biochemischen Veränderungen im Boden reguliert und nicht nur einen bestimmten Charakter desselben bezüglich seiner mechanischen und physikalischen Struktur bewirkt, sondern auch die Zusammensetzung und Aktivität der edaphischen Besiedelung des Bodens beeinflußt, kann der Gehalt des Bodens an organische Stoffe angesehen werden. Die organischen Stoffe stellen im chemischen Sinne das letzte Stadium der Zersetzung der Bodenstreue vor,

Digitized by Google

und zwar bevor die in denselben enthaltenen Nährstoffe von Neuem in den Kreislauf der Nährstoffe bei der Bildung von lebender Substanz der betreffenden Holzart eintreten. Die organischen Stoffe des Bodens stellen nicht nur eine reiche Quelle der wichtigsten Elemente, des Kohlenstoffes und Stickstoffes, sondern können auch als ergiebige Mengen von Phosphor, Kali, Kalk und anderer wichtiger Nährstoffe, welche zum Pflanzenaufbau unentbehrlich sind, gelten. Es hat somit der Gehalt des Bodens an organischer Substanz einen bedeutenden Einfluß auf die Entwicklung des Waldbestandes. Nach den Studien, welche Y. Ilvessalo (1) an der finnischen forstlichen Versuchsanstalt ausführte, wurde bewiesen, daß der Gehalt an organischen Stoffen, welcher als Glühverlust des Bodens ermittelt wurde, gewisse regelmäßige Beziehungen zum Holzmassenzuwachse von Kiefernbeständen steht: mit steigendem Glühverlust bzw. mit höherem Gehalte des Bodens an organischen Stoffen wurden auch allgemein erhöhte Holzmassenzuwachse beobachtet. Der Zusammenhang des Gehaltes an organischen Stoffen im Boden mit dem Holzmassenzuwachse war zwar nicht immer regelrecht, da die Kurve, welche die oben erwähnten Beziehungen darstellt, einige geringere Schwankungen aufweist (Diagr. I). Diese oben erwähnten Be-



Diagr. I.

ziehungen wurden in Versuchsflächen studiert, wobei der Massenzuwachs auf das beiläufige Bestandesalter von 60—70 Jahren reduziert wurde und die nach der chemischen Analyse festgestellten organischen Stoffe im Boden auf die Fläche von 1 ar berechnet wurden. Die Versuchsergebnisse, welche nach der Korrelationsmethode (2) verarbeitet wurden, sind in der folgenden Tabelle I angeführt. Der Korrelationskoeffizient

Digitized by Google

$$r = \frac{\frac{1}{n}\Sigma x w + y\mu}{\sigma x + \sigma y} = 0{,}435$$

Die mittlere Abweichung des Korrelationskoeffizienten

$$\varepsilon(r) = \frac{1 - r^2}{\sqrt{N}} = \pm 0{,}078$$

ist kleiner als der fünfte Teil der Korrelationskoeffizienten, woraus geschlossen werden kann, daß man auf die Abhängigkeit des Holzmassenzuwachses vom Gehalte des Bodens an organischen Stoffen mit einiger Sicherheit schließen kann (Tabelle I).

Tabelle I.

Jährlicher Holzzuwachs des Bestandes in cbm/ha	Glühverlust (Gehalt an organischen Substanzen) in kg/a															Durchschn. Glühverlust auf 1 a
	300—500	500—700	700—900	900—1100	1100—1300	1300—1500	1500—1700	1700—1900	1900—2100	2100—2300	2300—2500	2500—2700	2700—2900	2900—3100	3100—3300	
0,5—1,0	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	700
1,0—1,5	1	1	3	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	900
1,5—2,0	—	1	—	3	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1033
2,0—2,5	—	—	2	1	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1200
2,5—3,0	—	1	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	933
3,0—3,5	—	1	—	1	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1100
3,5—4,0	—	—	4	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	933
4,0—4,5	—	1	6	1	2	3	1	—	1	—	—	—	—	—	—	1107
4,5—5,0	—	—	6	—	1	2	1	—	1	—	—	—	—	—	—	1127
5,0—5,5	—	—	1	3	4	3	7	1	2	—	—	1	1	—	1	1600
5,5—6,0	—	2	—	1	5	3	3	3	1	1	—	—	—	—	—	1411
6,0—6,5	—	—	—	3	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	1300
6,5—7,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	2400
Durchschn. Holzzuwachs in cbm	(1,25)	3,19	3,62	4,14	4,48	4,32	5,31	5,63	4,59	6,25	—	6,00	(5,25)	—	(5,25)	—
Zahl der Versuchsflächen	1	8	23	14	19	14	16	4	6	2	—	2	1	—	1	111

Während der Zersetzung von Humusschichten bei Luftmangel oder bei Abwesenheit von Kalk, entstehen sauer reagierende Stoffe, welche als Mittelprodukte langsam verlaufender Zersetzungsprozesse eine bestimmte Zeit im Boden verbleiben. Bei ausgesprochener Neigung des Bodens zur Rohhumusbildung unterliegen dieselben nicht ohne weiteres in absehbarer Zeit einer fortgesetzten Zersetzung, welche zu den Endprodukten Kohlensäure und Wasser führt, sondern bleiben ziemlich konstant. Die chemische Konstitution der Humusstoffe ist bisher größtenteils noch vollständig unbekannt.

Digitized by Google

Einige Bestandteile der Humussubstanzen, welche Wasserstoffionen abzuspalten vermögen und demnach sauer reagieren, werden als Humussäuren bezeichnet. In dem natürlichen sauren Humus, sowie in den durch Einwirkung von Chemikalien isolierten Humussäuren (Apokren-, Hymatomelansäuren usw.) wurde das Vorkommen verschiedener anorganischer (Phosphorsäure und Schwefelsäure) und besonders organischer Säuren (Ameisensäure, Essigsäure, Propionsäure, Apfelsäure und Lävulinsäure) nachgewiesen. Durch eingehende Studien der Humusbestandteile wurden von Schreiner und E. C. Shorey (3) im Humus und Humussäuren (Humussäure, Ulminsäure, Kren- und Apokrensäure) die Gegenwart verschiedener Harzsäuren, sowie der Paraffinsäure, Lignocersäure, Agrocersäure, Oxalsäure, Bernsteinsäure, Diphdrostearinsäure und Pikolinkarbonsäure festgestellt. Es kann behauptet werden, daß viele dieser Säuren einerseits als Abbauprodukte bei Lebensprozessen der Bodenmikroorganismen, sowie bei der anaeroben Atmung der Pflanzenwurzeln entstehen. Anderseits handelt es sich aber auch um rein chemische Prozesse, welchen die verschiedenen Säuren ihre Entstehung verdanken. Neben den oben angeführten organischen Säuregruppen wurden aber noch andere Bestandteile der Humusstoffe, von welchen viele bis jetzt unbekannter Konstitution sind, wie z. B. farblose Pektinstoffe, Pflanzenschleime, Estere der Harze, Glyceride, Agrosterol, Fytosterol, Pentosane und von Kohlenwasserstoffen z. B. Hentriakontan. Von stickstoffhaltigen Verbindungen wären in erster Reihe Eiweißstoffe zu erwähnen und zwar besonders das in den Myzelien niedriger Pilze befindliche Chitin, sowie Abspaltungsprodukte der Eiweißstoffe wie Xanthin, Zytosin, Histidin, Arginin, Leuzin, Isoleuzin und andere Aminosäuren, welche im Humus besonders durch die Studien der amerikanischen Forscher O. Schreiner (4) C. S. Robinson (5) u. a. festgestellt wurden.

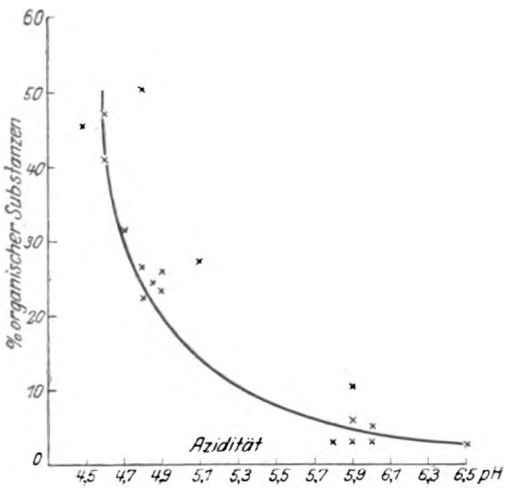
Über die chemischen Vorgänge, welche bei der Humusbildung vor sich gehen, ist bis jetzt fast nichts bekannt. Beckley (6) meint, daß bei der Bildung von Humus grundsätzlich zwei chemische Reaktionen vor sich gehen: Durch die Einwirkung von Aminosäuren auf Kohlenhydrate, bzw. auf die Zellulose entsteht vorerst Hydroxymethylfurfuraldehyd; dieser wird durch weitere Wirkung der Aminosäuren in Humus kondensiert, wobei Furfural und Kohlensäure entsteht. Aus den Versuchen Sven Odén's (8) geht hervor, daß diejenigen Humusbestandteile, welche im Alkohol unlöslich sind, als echte Säuren anzusehen sind, wie bereits bei früheren Studien von Tacke (7) vorausgesetzt wurde.

Es ist natürlich, daß die Eigenschaften des Humus, je nach den Bedingungen seiner Entstehung, sowie je nach dem Bestande, in welchem er entstanden ist, verschieden sein muß. Schon P. E. Müller (9) unterscheidet in seinen klassischen Studien über verschiedene Humusformen der

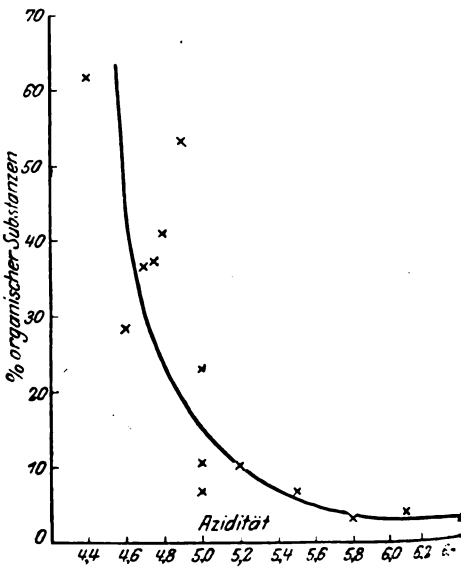
Digitized by Google

dänischen Wälder einerseits den Mull, welcher eine mehr neutrale oder schwach saure Reaktion aufweist und durch typische Standortspflanzen (Asperula odorata, Mercurialis perennis, Milium effusum, Melica uniflora, Stellaria nemorum u. a.) charakterisiert ist, andererseits den bedeutenden saueren Rohhumus, welcher durch das Vorkommen verschiedener anderer Standortsgewächse (Trientalis europaea, Aira flexuosa, Vaccinium myrtilius, Calluna vulgaris und verschiedener Moose) charakterisiert wird. Obzwar die Unterschiede in der chemischen Zusammensetzung verschiedener Humustypen unserer Waldbestände bisher auf experimentalem Wege nicht festgestellt wurden, kann doch schon aus dem bedeutend schwankenden Stickstoff- und Kohlenstoffgehalte, sowie aus den sehr verschiedenen Säuregraden von Humus verschiedener Herkunft auch auf die verschiedene innere chemische Konstitution der einzelnen Humustypen geschlossen werden.

Nicht von geringem Interesse sind die Beziehungen zwischen den chemischen Eigenschaften von Humusschichten, welche für die jeweilige Humustype bezeichnend sind. So kann man z. B. beobachten, daß eine deutliche Beziehung zwischen dem Azidităts grade und dem Gehalte der Humusprobe an organischer Substanz vorhanden ist. Der ziemlich regelmäßige Zusammenhang der oben erwähnten chemischen Eigenschaften in den Humusschichten bzw. humosen Vegetalschichten verschiedener Fichten- und Kiefernbestände ist in der Tabelle II zusammengestellt (siehe Diagr. II u. III):



Diagr. II.



Diagr. III.

Digitized by Google

Tabelle II.

Fichtenbestände.

Bestand	Mächtigkeit der Humus- bzw. humosen Schichte cm	Gehalt an organischen Stoffen in Trockensubst. %	Azidität der Humusschichte pH
Fichte, Hochwald, 70jähr., geschlossen Moos	3 cm Humus	45,46	4,5
Fichte, Hochwald, 50jähr., dicht geschlossener Bestand, Boden ohne Vegetation	5 cm Humus	47,12	4,6
Fichte, Hochwald, 60jähr., geschlossen, Boden ohne Vegetation	2 cm Humus	41,27	4,6
Fichte, Hochwald, 70jähr., geschlossen, Boden ohne Vegetation	4 cm Humus	50,42	4,8
Fichte, Hochwald, 80jähr., Boden schwach beraft	3 cm Humus	26,70	4,8
Fichte, Hochwald, 55jähr., geschlossen, Boden ohne Vegetation	4 cm Humus	22,56	4,8
Frischer Fichtenkahlschlag, Boden ohne Vegetation	2 cm Humus	24,69	4,85
Fichte, Hochwald, 80jähr., licht. Oxalis acetosella	1 cm Humus	26,10	4,9
Fichtenstangenholz, 30jähr., Boden ohne Vegetation	3 cm Humus	23,75	4,9
Fichtenstangenholz, 25jähr., Boden ohne Vegetation	2,5 cm Humus	27,43	5,1
Fichte, Hochwald, 60jähr., geschlossen, Boden ohne Vegetation	2 cm Humus	31,46	4,7
Fichte, Jungholz, 15jähr., geschlossen, Boden ohne Vegetation	3 cm humoser Boden	13,07	5,8
Fichte, Hochwald, 60jähr., geschlossen, Boden ohne Vegetation	1 cm Humusboden	10,47	5,9
Fichte, Hochwald, 90jähr., licht, mit natürlichem Anflug von Fichte	5 cm humoser Boden	6,01	5,9
Fichtenkultur, 5jähr.	5 cm humoser Boden	3,25	5,9
Fichte, Hochwald, 65jähr., Boden ohne Vegetation	2 cm humoser Boden	4,91	6,0
Fichtenjungholz, 15jähr., geschlossen, Boden ohne Vegetation	3 cm humoser Boden	3,10	6,0
Fichtenkessel, Vegetation Carex, Moos	3 cm humoser Boden	4,11	6,0
Fichte, Hochwald, 70jähr., licht, mit natürlichem Anflug von Esche und Ahorn	2 cm humoser Boden	2,82	6,35

Digitized by Google

Tabelle III.

Kiefernbestände.

Bestand	Mächtigkeit des Humus resp. humosen Bodens cm	Gehalt an organischen Stoffen in Trockensubst. %	Azidität der Humusschichte pH
Kiefer, Hochwald, 65jähr., Boden schwach beraft	3 cm Humus	61,72	4,4
Kiefer, Hochwald, 50jähr., Boden ohne Vegetation	3 cm Humus	28,39	4,6
Kiefer, Hochwald, 80jähr., licht. mit spärlichem Unterwuchs von Eiche	6 cm Humus	36,85	4,7
Kiefernkultur, 15jähr., lockerer Bestand, Heidevegetation	1 cm Humus	37,31	4,75
Kiefer, Hochwald, 50jähr., Vegetation: Heidelbeere	6 cm Humus	40,73	4,8
Kiefer, Hochwald, 30jähr., Moos, Grasnarbe	1 cm Humus	53,48	4,9
Kiefer, Hochwald, 50jähr., Heidelbeere	3 cm Humus	25,46	5,0
Kiefer, Hochwald, 65jähr., licht; Heidelbeere und Farne	3 cm Humus	10,38	5,0
Kiefer, Hochwald, 70jähr., Heidelbeere	3 cm Humus	6,86	5,0
Kiefernjungholz, 20jähr., Boden beraft	5 cm humoser Boden	10,20	5,2
Kiefer, Hochwald, 80jähr., mit spärlichem Eichenunterwuchs	5 cm humoser Boden	6,88	5,5
Kiefernjungholz, 20jähr., Boden ohne Vegetation	3 cm humoser Boden	3,00	5,0
Kiefer, Hochwald, 90jähr., sehr licht; Boden mit Moos bedeckt	4 cm humoser Boden	3,90	6,1
Kiefernkahlschlag, 2jähr.	5 cm humoser Boden	2,35	6,5

Demnach steigt der Säuregrad der Humus- bzw. Bodenschichten mit dem höheren Gehalte desselben an organischen Stoffen, was wahrscheinlich auf die, bei geringerem Gehalte an organischen Stoffen ausgiebige Pufferwirkung der kolloidalen Bodenteilchen zurückzuführen sein dürfte.

Interessant ist, das bei den Humus- und Bodenschichten in Laubholz- und Mischwaldbeständen die erwähnte Beziehung zwischen Azidität und Gehalt an organischen Stoffen nicht beobachtet wurde, da in diesen, wahrscheinlich infolge der Pufferwirkungen, keine so großen Differenzen in dem Säuregrade bestehen.

Digitized by Google

Auf einen ähnlichen Zusammenhang zwischen dem Gehalte des Bodens an organischen Stoffen (welcher als Glühverlust festgestellt wurde) und dem sogenannten Kalkbedürfnis (Limerequirement) in den mineralischen Waldbodenschichten, hat G. R. Clarke (10) aufmerksam gemacht. Das Kalkbedürfnis der Böden, nach der Methode von Hutchinson und Mc. Lennan (11) festgestellt, wird durch jene Menge Kalk ausgedrückt, welche benötigt wird, um im saueren Boden eine annähernd neutrale Reaktion herzustellen. Die Methode besteht darin, daß man der Bodenprobe einen Überschuß an kohlensauerem Kalk beimengt und nach der Reaktion das unverbrauchte Bikarbonat auf titrimetrischem Wege bestimmt. Hierbei muß bemerkt werden, daß die Azidität des Bodens, welche als Wasserstoffionenkonzentration mit Hilfe der Zahl pH ausgedrückt wird, nicht in einer direkten Beziehung zu dem Kalkbedürfnis des Bodens steht, da die Zahl pH die Konzentration der Wasserstoffione, wogegen die zweite Zahl (Kalkbedürfnis) die Menge der Säuren und die Absorption der Basen angibt.

Die Kurve, welche den Zusammenhang zwischen dem Kalkbedürfnisse und dem Gehalte an organischen Stoffen im Boden darstellt, kann nach Clarke mathematisch durch eine einfache logaritmische Gleichung mit zwei Konstanten ausgedrückt werden:

$$Y = 19{,}17 \log x - 12{,}85.$$

In obiger Formel bedeutet Y das Kalkbedürfnis nach Hutchinson und Mc. Lennan, und x den Gehalt an organischen Stoffen, als Glühverlust bestimmt. Natürlich fallen zahlreiche Punkte des Diagrammes außerhalb des Bereiches der Kurve, denn neben den oben erwähnten Faktoren hängen die Verhältnisse im Boden auch von der Wasserstoffionenkonzentration pH, von der Verringerung der kolloidalen Absorptionsfähigkeit infolge der Anwesenheit von wenig zersetzten organischen Substanzen usw. ab.

In früheren Studien (Němec und Kvapil (12)) haben wir uns mit den Verhältnissen und der Bedeutung der Reaktion von Waldböden befaßt und wir konnten feststellen, daß der Säuregrad der Humusschichten in einer bestimmten Waldregion nicht nur von der Gattung des Waldbestandes, sondern auch von dem Bestandesschlusse abhängt, wobei natürlich normale Verhältnisse der Grundwassertiefe und sonst in anderer Beziehung auch normale, für den Bodenzustand ausschlaggebende Faktorenverhältnisse vorausgesetzt werden.

Die Reaktion des Bodens ist einer der wichtigsten Vegetationsfaktoren, dessen Einfluß nicht nur die Zusammensetzung und das Gedeihen der Bodenbesiedelung, sondern auch das Vorkommen der Pflanzenvegetation (Standortspflanzen) bedingt und indirekt auch für das Wachstum der Holzgewächse von Bedeutung ist. So ist das Vorkommen der Mikorrhizen, einer Symbiose

Digitized by Google

bestimmter Pilzgattungen mit den Wurzeln verschiedener Waldbäume in hohem Maße von der Azidität des Humus, oder der humosen Bodenschichten abhängig. Die Bildung von Mikorrhizen ist nämlich abhängig von der Virulenz des Myceliums, welches die Wurzeln der Bäume befällt. Falls diese Virulenz schwach ist, kommt es nicht zur Bildung von ektotrophen und endotrophen Mikorrhizen, sondern es dringen die Myzelfäden nur intrazellular in die äußerste Zellschichte der Wurzeln, in welchen sie dann vereinzelt weiter vegetieren (13). Hierdurch entsteht dann eine gewisse Gattung von Pseudomykorrhizen. Erst bei einer genügend hohen Virulenz des Myzeliums werden die Myzelfäden aktiv und es kommt dann zur Bildung echter Mikorrhizen. Aber auch die weitere Entwickelung der Mikorrhize ist von der höheren oder geringeren Virulenz der Myzelien dieser symbiotischen Pilze bedingt.

Es ist interessant, daß die Mikorrhizen der Nadelhölzer in Mullböden gewöhnlich nur schwach entwickelt sind.

Nach den Versuchen Melins (14) steht fest, daß die Virulenz der parasitären Pilze, welche Mikorrhizen bilden, ungemein scharf durch die Wasserstoffionenkonzentration des Mediums, in welchem sie wachsen, beeinflußt wird (14). Da die Reaktion des Humus der Nadelhölzer sehr verschieden von dem Humus der Laubhölzer ist, wäre vielleicht die Ursache der geringeren Entwicklung der Mikorrhizen in Mullböden diesem Umstande zuzuschreiben. So wurde beispielsweise: Boletus luteus auf Malzextrakten verschiedener Wasserstoffionenkonzentration gezüchtet. Nach fünf Wochen wurden nachstehende Resultate erzielt (Diagr. IV):

pH vor dem Versuche . . .	3,3	3,9	4,4	5,0	5,7	6,2	7,2	8,0
pH nach dem Versuche . . .	3,0	3,1	3,4	4,0	4,3	4,8	6,3	7,8
Trockengewicht in mg . . .	50	60	90	110	95	95	15	0

Bei Versuchen mit Mikorrhiza silvestris wurden folgende Pilzmassen produziert:

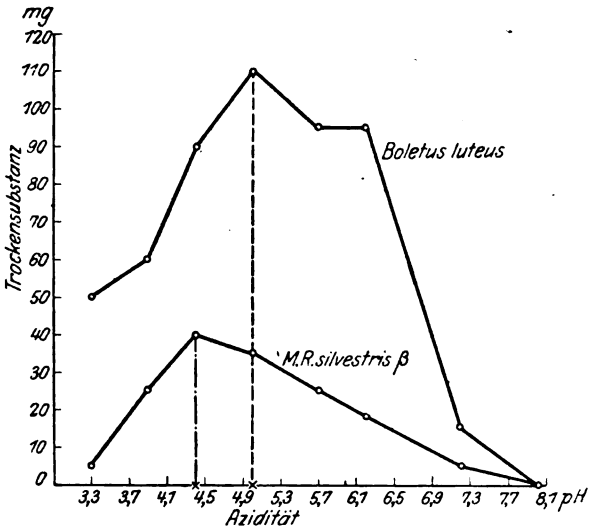
pH vor dem Versuche . . .	3,3	3,9	4,4	5,0	5,7	6,2	7,2	8,0
pH nach dem Versuche . . .	3,1	3,6	4,8	6,6	6,0	5,8	—	7,2
Trockensubstanz in mg . . .	5	25	40	35	25	18	5	0

Ähnliche Resultate wurden auch mit M. R. silvestris und M. R. abietis und anderen erzielt. Man sieht, daß die echten Symbioten bei schwach saurer Reaktion des Mediums ziemlich schlecht gedeihen und bei neutraler oder alkalischer Reaktion fast überhaupt nicht vegetieren, aber auch ein zu hoher Säuregrad beschädigt ihre Wachstumsenergie (siehe Diagr. IV). Als Optimum der Reaktion der Humusschichten für die Entwickelung der Mikorrhizen kann die Konzentration der Wasserstoffione von pH — 4,0 bis 5,0 angeführt werden.

In neutralen und schwach sauren Böden sind die symbiotischen Pilze sehr wenig virulent und können somit eine ektotrophie Mikorrhizenbildung

Digitized by Google

bei Kiefer und Fichte nicht hervorrufen. Tatsächlich kann beobachtet werden, daß an den Wurzeln der Kiefer und Fichte eine erhebliche Mikorrhizenbildung nur dann beobachtet werden kann, wenn die Humus- oder Bodenschichte eine saure Reaktion aufweist.



Diagr. IV.

Die Humusschichten geschlossener Nadelholzbestände mit der charakteristischen vegetationslosen Streudecke oder höchstens mit einer Moosdecke weisen eine durchwegs ziemlich saure Reaktion auf.

In der Tabelle sind einige Fälle des Säuregrades in Humusschichten von geschlossenen Fichten- und Kiefernbeständen im Alter von 40—90 Jahren angeführt:

Tabelle IV.

a) Fichtenbestände.

Bestand	Waldgebiet	pH
Fichte, 40jähr. geschloss. Hochwald, Boden ohne Vegetation	Tremosnice	5,2
Fichte, 50jähr. geschloss. Hochwald, Boden ohne Vegetation	Albrechtice	5,0
Fichte, 55jähr. geschloss. Hochwald, Boden ohne Vegetation	Turnov	4,8
Fichte, 55jähr. geschloss. Hochwald, Boden ohne Vegetation	Jirny	4,5
Fichte, 60jähr. geschloss. Hochwald, Boden ohne Vegetation	Tremosnice	4,65
Fichte, 60jähr. geschlossener Hochwald, zurückgebliebener Bestand ohne Bodenvegetation	Jirny	3,9
Fichte, 70jähr. geschlossener Hochwald, Boden bemoost . .	Jindr. Hradec	4,6
Fichte, 70jähr. geschlossener Hochwald, Boden bemoost . .	Albrechtice	4,6
Fichte, 70jähr. geschlossener Hochwald, Boden bemoost . .	Bohutin	4,6
Fichte, 75jähr. zurückgebliebener Bestand von geringerem Zuwachse, Moos, Myrtillus	Bohutin	4,3
Fichte, 80jähr. gut entwickelter Hochwald, Boden ohne Vegetation	Jirny	4,6
Fichte, 90jähr. durchlichteter Bestand, Boden mäßig beraft	Hranice	5,0

Digitized by Google

b) Kiefernbestände.

Bestand	Waldgebiet	pH
Dichter Kiefernbestand 40jähr., Boden vegetationslos . .	Krivoklat	4,55
Kiefer, 50jähr. geschlossener Bestand Myrtillus, Callunna	Sv. Markyta bei Jindr. Hradec	4,2
Kiefer, lichter 60jähr. Hochwald Callunna	Turnov	3,9
Lockerer 60jähr. Kiefernbestand, Boden bemooft	Jirny	4,4
Kiefer, 70jähr. Hochwald mit Fichte, Boden vegetationslos	Jirny	4,9
Kiefer, 70jähr. Hochwald geschlossen Myrtillus	Turnov	4,2

Den angeführten Daten kann entnommen werden, daß sich die Azidität der Humusschichten geschlossener Fichten- und Kiefernbestände in den Grenzen pH = 3,9—4,6 bewegt und nur in den lichter gestellten Beständen niedriger ist.

Die Resultate unserer Versuche finden durch die Studien Hesselmans (15) ihre Bestätigung, da von demselben festgestellt wurde, daß die Konzentration der Wasserstoffione in Humusschichten von Nadelholzbeständen auf kalkarmen Böden in verhältnismäßig engen Grenzen pH = 3,6—4,3 schwankt. In den Nadelholzgebieten des Schwarzwaldes auf Buntsandstein wurde in den oberen weniger zersetzten Humusschichten ein niedriger Säuregrad (pH = 3,8) als in stärker humifizierten tieferen Partien der Humusschichten (pH = 3,6) vorgefunden. Im nördlichen Norwegen, wo die mächtigen Humusschichten in Fichtenwäldern die Fruchtbarkeit des Bodens herabsetzen, wurde eine Azidität des Humus pH = 3,9—4,1 sichergestellt. Die sehr produktiven gemischten Bestände von Mittelschweden, besonders die Mischwälder von Kiefer und Fichte, zeigen eine saure Reaktion der Humusschichten von pH = 3,8—4,2.

Die Bildung einer mächtigen Humusschichte muß nicht immer eine Steigerung des Säuregrades des Bodens zur Folge haben; in den Fichtenbeständen Lapplands, wo die Schichten des Rohhumus eine Tiefe von 30 bis 40 cm erreichen, wurde gleichfalls eine Wasserstoffionenkonzentration von pH = 3,6—3,8 festgestellt.

In dem Humus von Nadelholzbeständen, welche eine Azidität von rund pH = 4,0 aufweisen, sind Mikorrhizen immer gut entwickelt.

In lichteren Nadelholzbeständen, wo der Boden bereits mit einem mehr oder weniger starken Überzug von Vegetation bedeckt ist, bewegt sich die Azidität gewöhnlich um pH = 5,0—6,0 herum. In der folgenden Tabelle wurden einige Fälle festgestellter Bestimmungen von Wasserstoffionenkonzentrationen im Humus lichter Nadelholzbestände unserer Regionen zusammengestellt (s. Tabelle V).

In diesen Humus- oder Bodenschichten, welche eine schwach saure Reaktion aufweisen, sind nach Melin (13) die Mikorrhizen bei der Fichte sowie Kiefer ziemlich schlecht entwickelt. Dies gilt besonders für lichte Nadelholzbestände, in welchen den Boden schon eine reiche Bodenvegetation bedeckt

Digitized by Google

Tabelle V.

a) Fichtenbestände.

Bestand	Waldgebiet	pH
Fichte, Kiefer, 40jähr. lichter Hochwald, Boden mäßig beraſt	Sv. Markyta bei Jindr. Hradec	5,0
Fichte, 60jähr. gelichteter Bestand mit Anflug von Fichte und Ahorn	Luhacovice	5,6
Fichte—Tanne, 60jähr. Hochwald mit Anflug von Tanne	Tremosnice	4,9
Fichte—Tanne, 60jähr. lichter Bestand mit Anflug von Tanne	Sv. Markyta bei Jindr. Hradec	4,85
Fichte, 80jähr. lichter Bestand, Boden mäßig beraſt . . .	Turnov	5,2
Fichte, 90jähr. Hochwald, licht, Oxalis acetosella . . .	Tremosnice	5,0

b) Kiefernbestände.

Bestand	Waldgebiet	pH
Kiefer, 40jähr. lichter Hochwald, Boden vermooſt . . .	Sv. Markyta bei Jindr. Hradec	5,85
Kiefer, 55jähr. lockerer Hochwald, Callunna	Turnov	5,2
Kiefer, 80jähr. lockerer Hochwald, Boden bemooſt . . .	Jirny	5,0
Kiefer, 90jähr. lichter Bestand, Boden beraſt	Mladotice	5,4

und wo die Waſſerſtoffionenkonzentration des Humus Werte von pH = 6,0—7,0 aufweiſt, wie auch aus den Studien von Arrhenius (16) hervorgeht.

In dieſen Beſtänden ſind die Mikorrhizen auf den Wurzeln von Kiefern und Fichten ſpärlich zu finden, ſind ſchwach, wenig verzweigt und bilden ſelten den typiſchen filzigen Überzug. In dieſen Fällen kommt es meiſtens nur zur Bildung von Pſeudomikorrhizen mit Myzelfäden niedriger Virulenz.

Auch nach unſeren Verſuchen wurden in den Humusſchichten lichter Beſtände mit mehr oder weniger zahlreicher Krautvegetation durchwegs niedrigere Säuregrade feſtgeſtellt. Einige Reſultate folgen in nachſtehender Tabelle:

Tabelle VI.

Bestand	Waldgebiet	pH
Fichte, 60jähr. durchlichteter Bestand, Boden vergraſt, Rubus idaeus	Jirny	6,3
Fichte—Tanne, lichter 90jähr. Bestand mit natürlichem Anflug von Tanne, Oxalis acetosella	Tremosnice	6,25
Weißkiefer, lichter 80jähr. Bestand	Turnov	6,1
Kiefer, 80jähr. lichter Bestand, Boden beraſt	Kolodeje	6,1

Es iſt ſomit klar, daß die Reaktion des Humus für die Bildung und Entwickelung der Mikorrhizen an Nadelholzwurzeln, ſowie auch anderer für die Humuszerſetzung wichtiger Pilze von ungemeiner Bedeutung iſt. Die Wichtigkeit der Kenntnis der Reaktion in Waldböden iſt umſo erklärlicher, da die Bedeutung der Mikorrhizen für die Ernährung der Waldböden zufolge ihrer Fähigkeit den Luftſtickſtoff zu aſſimilieren, unzweifelhaft iſt.

Digitized by Google

Aber auch in schwach saurem humosen Boden, in welchem die Mikorrhizenbildung nur spärlich ist, kann man öfters beobachten, daß an manchen Stellen eine ziemliche Anhäufung von Mikorrhizenbildungen vorkommt. Dies ist gewöhnlich auf in Zersetzung begriffenen Holz- und Rindenresten der Fall. Melin erklärt diese Beobachtung in der Weise, daß die parasitären Pilze in den in Zersetzung begriffenen Holz- und Rindenresten eine für ihr Gedeihen günstigere höhere Azidität als im umgebenden Humus vorfinden und demzufolge ihre Virulenz erhöhen.

Neben den echten Mikorrhizen können jedoch in Waldböden noch andere Mikroorganismen, welche sowohl eine saure als auch eine neutrale Reaktion gut vertragen, welche jedoch eine ganz verschiedene biologische Type darstellen. So z. B. wurde Rhizoctonia silvestris auf künstlichen Nährböden (Malzextrakt) verschiedener Konzentration der Wasserstoffione gezüchtet.

Nach 14 tägiger Entwickelung wurden nachstehende Mengen Pilzsubstanz produziert (Diagr. V):

pH vor dem Versuche	3,4	4,1	4,4	4,9	5,7	6,0	7,0
pH nach dem Versuche	3,2	3,5	4,1	4,2	4,4	4,5	6,0
Gewicht der Trockensubstanz in mg .	64	70	70	70	57	76	73

Aus diesen Versuchen ist außerdem sichtbar, daß Rhizoctonia silvestris in hohem Maße die Fähigkeit besitzt, die Reaktion des Nährmediums dem Optimum näher zu modifizieren. Ähnliche Verhältnisse wurden bei Versuchen mit M. R. Atroviens festgestellt. Die Melin schen Studien zeigten weiter, daß letztgenannter Pilz zwei Wachstumsmaxima aufwies, und zwar ein Maximum bei außerordentlich hoher Azidität, das zweite bei neutraler Reaktion, obzwar auch sonst in den Grenzen der festgestellten Azidität die Wachstumsverhältnisse ziemlich günstig waren (Diagr. V nebenstehend):

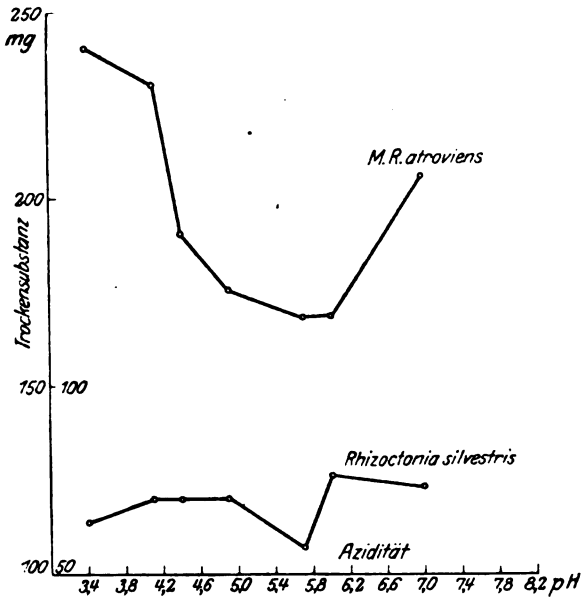
pH vor dem Versuche	3,4	4,1	4,4	4,9	5,7	6,0	7,0
pH nach dem Versuche	2,6	3,1	3,7	3,8	4,5	4,7	6,0
Gewicht der Trockensubstanz in mg .	240	230	190	175	168	168	205

Nach den Versuchen Melins ist M. R. Atroviens ein in den Waldböden Schwedens ungemein verbreiteter Mikroorganismus. Dies ist erklärlich, da derselbe sowohl in sehr sauren, sowie auch im neutralen Boden eine günstige Entwickelung aufweist.

Es ist interessant, daß gegen Reaktionsveränderungen besonders die höher organisierten Tiere empfindlich sind, da das Blut in Tierkörpern eine vollkommen abgebufferte Lösung darstellt, deren Variationen in Wasserstoffionenkonzentration außerordentlich klein erscheinen. Besonders kleinere Tiere, welche in enger Berührung mit dem Boden leben, sind sehr empfindlich gegen Reaktionsveränderungen des Bodens. In Waldböden sind es die Regenwürmer, welche die saure Reaktion der Humus- und Bodenschichten

Digitized by Google

nicht vertragen und denen nur neutrale, bzw. schwach saure Reaktion zugute kommt (Arrhenius (17), Philips (18), Shohl (19)). Dagegen sind wieder Schnecken u. a. nicht imstande in Berührung mit alkalisch reagierenden Bodenschichten zu leben.



Diagr. V.

Die chemischen Eigenschaften und besonders der Säuregrad der Waldböden hat aber auch eine ausschlaggebende Bedeutung für das Erscheinen und die Entwickelung der Bodenvegetation in Waldbeständen.

Es sind dies besonders die Studien Olsens über das Vorkommen verschiedener Standortsgewächse in Buchenbeständen Dänemarks, welche beweisen, daß bestimmte Pflanzen oder Pflanzengemeinschaften nur auf Böden vorkommen, deren Säuregrad sich in bestimmten Grenzen der Wasserstoffionenkonzentration, welche die diesbezügliche Gattung oder Pflanzengemeinschaft charakterisieren, bewegt.

In Deutschland hat die Beziehungen zwischen Waldvegetation und Bodenazidität Hartmann verfolgt. Durch seine Studien in Kiefern- und Buchenwäldern des Lehrreviers Eberswalde konnte festgestellt werden, daß auf solchen Sandböden die Typen der Pflanzenvegetation in zwei Gruppen der Standortspflanzen geteilt werden können: auf stark sauren Böden kommt Heide, Preißelbeere und Moos (verschiedene Arten, Leucobryum, Ptilidium, Dicranum) und Heidelbeere vor, auf minder sauren Standorten Farnkräuter, Himbeere und Hartgräser. Schwach saure Böden

Digitized by Google

sind durch Auftreten von Oxalis, Veronica chamaedris, Glechoma hederacea charakterisiert. Ausgesprochen neutrale oder schwach basische Reaktion des Bodens bevorziehen Erdbeere, Geranium Robertianum, Urtica dioica, Moehrringia Arinervia u. a. Ähnliche Studien über Säuregrad und Standortspflanzen des Bodens wurden auch in England von Salisbury angestellt.

Da die Pflanzengemeinschaften, welche sich ziemlich scharf von einander unterscheiden in jedem einzelnen Falle sehr verschiedene Ansprüche an die Bonität des Bodens stellen, war es möglich, nach dem Vorkommen einer charakteristischen Bodenvegetation die verschiedenen Standorte in natürliche Bonitätsklassen die sogenannten Waldtypen zu unterscheiden. Diese ziemlich schwierige Aufgabe, welche mit eigentlich bis jetzt ziemlich unbekannten Bodeneigenschaften rechnete, welche das typische Auftreten gewisser Pflanzengemeinschaften bedingen, wurde mit Erfolg vom finnischen Forscher A. K. Cajander (20) gelößt. Dabei wurde als Hauptzweck die praktische Benützung der Ergebnisse dieser Studien im Auge gehalten.

Da die Aufgabe der Bodenbonitierung in der Feststellung der Fruchtbarkeit des Bodens, also der Fähigkeit womöglich großer Massenproduktion besteht, ist für diese eigentlich der Zuwachs an Holzmasse pro Jahr und Kubikmeter maßgebend.

Bei demselben Standorte schwankt jedoch der jährliche Massenzuwachs ganz beträchtlich je nach der Natur und Alter des Bestandes, des Bestandesschlusses und so weiter.

Bei der Waldbodenbonitierung können wir somit nicht von dem jährlichen Massenzuwachs des untersuchten Bestandes, welcher mehr oder weniger zufälligen Einflüssen unterliegt, ausgehen, sondern müssen den tatsächlichen Massenzuwachs auf den Normalzuwachs reduzieren, welche Aufgabe ziemlich schwierig ist. Cajander benützte zur Bonitierung des Waldbodens ein System von Waldtypen nach der typischen Zusammensetzung von Pflanzengemeinschaften in normal geschlossenen haubaren Beständen.

Nach den Studien J. Ilvessalos (21) kann behauptet werden, daß die Zuwachsverhältnisse in Waldbeständen verschiedener Waldtypen sehr verschieden sind, dagegen in Waldbeständen derselben Waldtype verhältnismäßig wenig schwanken. Demzufolge kann man die Waldtypen mit Erfolg als Grundlage für die Waldbodenbonitierung, Taxationsstudien, Zusammenstellung von Ertragstafeln benützen, da die Waldtypen eigentlich die natürliche und verhältnismäßig leicht sicherzustellende Standortsbonität darstellen, welchen eine allgemein gleiche Massenproduktionsfähigkeit zukommt.

Die wichtigsten Typen von Waldböden können wir in drei Hauptgruppen einteilen:

Digitized by Google

Type der Hainwälder mit den Subtypen:

Sanicula (S. T.)
Aconitum (A. T.)
Vaccinium-Rubus (V. R. T.)
Oxalis oder Oxalis-Majanthemum (O. T.) (O. Ma. T.)
Farnkraut (F. T.)

Type frischer Wälder mit Subtypen:

Oxalis-Myrtillus (O. M. T.)
Pyrola (P. T.)
Myrtillus (M. T.)
Moose (H. M. T.)

Type der Heidewälder mit Subtypen:

Vaccinium (V. T.)
Empetrum-Myrtillus (E. M. T.)
Calluna (C. T.)
Myrtillus-Cladina (M. C. T.)
Cladina (Cl. T.)

Die Benützbarkeit der Waldtypen zur Bonitierung der Standorte beruht größtenteils auf den verschiedenen Ansprüchen, welche bestimmte Pflanzengattungen, welche in Pflanzengemeinschaften vorkommen, an die Bodeneigenschaften stellen. Neben der physikalischen Struktur sind dies besonders die chemischen Eigenschaften der Waldböden, welche diesbezüglich maßgebend sind. So konnte Valmari (23) feststellen, daß die Waldtypen ziemlich deutliche Beziehungen zum Gehalte des Bodens an Elektrolyten zeigen. Dieselben wurden deutlicher im Vergleiche zu dem Gehalte an in Salzsäure löslichen Kalk, besonders aber in den Gehalten des Bodens an Stickstoff beobachtet. In untenstehender Tabelle sind Verhältniszahlen angeführt, welche den Gehalt an Stickstoff und Kalk in den Boden der wichtigsten Waldtypen im Vergleiche zu den zuständigen normalen Holzmassenzuwächsen nach Ilvessalo (22) angeben.

Nebenbei ist die Zahl der Gattungen höherer Pflanzen, welche in der betreffenden Waldtype vorkommen, angeführt (Linkola (24)). Der Gehalt an Kalk, Stickstoff, sowie der Massenzuwachs der Type Myrtillus wurde = 100 gestellt.

Tabelle VII.

Waldtype	In der oberen Bodenschichte 20 cm		Der laufende jährliche Zuwachs des Normalbestandes		Anzahl der höheren Pflanzengattungen
	CaO	N	Kiefernbestand 75jähr.	Birkenbestand 60jähr.	
O Ma T	140	223	—	185	158
O M T	117	137	115	117	119
M T	100	100	100	100	100
V T	79	71	83	83	73
C T	54	64	52	—	41
Cl T	36	34	27	—	20

Digitized by Google

Es ist wahrscheinlich, daß auf Grund von Versuchen über die Eigenschaften des Standortes, welche sich natürlich nicht nur auf die Bestimmung der chemischen Bodeneigenschaften beschränken darf, eine direkte Bonitierungsmethode ausgearbeitet werden kann, welche sich einzig auf die Haupteigenschaften des gegebenen Standortes stützen wird.

Die einzelnen Standorte der verschiedenen Waldtypen werden dann rein standörtlich durch die Faktoren Klima und Boden charakterisiert werden können.

Die wichtigsten chemischen Eigenschaften der Waldböden, welche durch wirtschaftliche Maßregeln beeinflußt werden können, sind der Gehalt des Bodens an organische Substanzen (Humus) und der Stickstoffgehalt. Von den mineralischen Nährstoffen, welche besonders die Reaktion des Bodens beeinflussen, ist der Kalk von besonderer Wichtigkeit.

Bei den Studien der chemischen Eigenschaften der Waldböden können wir uns nicht nur mit der Untersuchung der obersten Bodenschichte begnügen, denn die Baumwurzeln greifen oft in bedeutend tiefe Bodenhorizonte, deren chemische Zusammensetzung ziemlich großen Schwankungen unterliegt. Es ist somit wichtig, daß nur das ganze Bodenprofil von oben bis zum Grundgestein oder wenigstens bis zum Bereiche der Hauptzahl der Wurzel uns ein richtiges Bild von dem chemischen Bodenzustande, welcher als Resultat verschiedener Bodenprozesse anzusehen ist, zeigen kann.

Der Zweck der vorliegenden Studie über einige chemische Eigenschaften der Bodenprofile verschiedener Waldbestände war der, einen informativen Überblick von den vertikalen Veränderungen der wichtigen chemischen Bodeneigenschaften, Humusgehalt, Stickstoff und Azidität zu gewinnen, und zwar in verschiedenen Waldgebieten unter Berücksichtigung von Bestandesgattung und Form.

Die Veränderungen der chemischen Bodeneigenschaften der Waldböden in vertikaler Richtung sind in der Regel sehr bedeutend und weisen auf manche gesetzmäßige Regelmäßigkeiten hin, welche für bestimmte Standorte oder Bestandesformen bezeichnet sind. In unseren Studien hatten wir uns die Aufgabe gestellt, die Zustände im Bodenprofile entweder bis zum Muttergestein oder wenigstens in der unmittelbaren Wurzelzone, welche für die Ernährung der Bäume hauptsächlich in Betracht kommt, festzustellen.

P. S. Spokes (25), welcher auch die Frage der Reaktion der Waldbodenprofile untersuchte, hat die Ansicht ausgesprochen, daß der Säuregrad des Bodens eine Wirkung auf die Beschaffenheit der Holzart (quality of timbre) ausübt und meinte, daß die Frage der günstigen Bodeneigenschaften erst dann gelöst sein wird, bis solche Bodentypen gefunden werden, deren Profil keine plötzlichen Veränderungen und Fluktuationen in den verschiedenen Schichten des Bodenprofiles aufweisen. Jene Bodenschichten, welche nur unbedeutende Veränderungen im Grade der Bodenreaktion und

Digitized by Google

daher konstante Bedingungen in Bodenpartien, welche durch die Fadenwurzeln durchdrungen werden, können den Holzarten maximale Mengen der Nährstoffe aus der Bodenlösung bieten. Nebenbei betont Spokes, daß die mikrobielle Bodenpopulation sehr empfindlich ist gegenüber den Veränderungen der Reaktion des Mediums, in welchem sie vegetieren. Demnach müssen plötzliche und größere Veränderungen der Azidität der einzelnen Bodenschichten und Horizonte des Bodenprofiles einen bedeutenden Einfluß wie auf das Vorkommen verschiedener Arten, als auch auf die Anzahl der Mikroorganismen und somit auch auf die Intensität der Zersetzungsvorgänge, welche sie bewirken, haben.

Spokes untersuchte zehn Waldbodenprofile aus Beständen der schottischen Kiefer und europäischen Lärchen auf leichten Sandböden (Bagshot im Themsentale, Bagley bei Oxford und Sutton Park in Warwicksshire in England), welche durchwegs an einen absoluten Mangel an kohlensaurem Kalk litten und einen sehr hohen Säuregrad aufwiesen.

Die Bodenproben wurden nicht aus vorher bestimmten Tiefen von der Oberfläche entnommen, sondern aus Horizonten, welche sich durch eine bestimmte Färbung von den anderen Schichten unterschieden.

Vorerst wurde die Konzentration der Wasserstoffione in pH kolorimetrisch nach Gillespie bestimmt, sowie der Gehalt an organischen Stoffen als Glühverlust. In den obersten 10 cm mächtigen Schichten wurde ein Zusammenhang zwischen den organischen Stoffen und dem Säuregrade, wie dies bereits Salisbury (26) nachwies, festgestellt. Wie aus den Diagr. II und III ersichtlich ist, wurde auch bei unseren Versuchsresultaten ein ähnlicher Zusammenhang des Humusgehaltes und des Säuregrades in Humusschichten von Fichten- und Kiefernbeständen beobachtet. In tieferen Schichten hat Spokes einen diesbezüglichen Zusammenhang nicht beobachten können.

Die Bodenkolloide, welche in den tieferen Bodenschichten vorhanden sind, wirken auf den Säuregrad pH in der Bodenlösung, ändern jedoch die Werte der potentiellen oder Titrationsazidität, wie aus untenstehender Zusammenstellung sichtbar ist:

Tiefe der Bodenschichte	Zahl der Beobachtungen	Korrelationskoeffizient	
		pH und organische Substanzen	Kalkbedürfnis und organische Substanzen
0—10	11	$-0{,}66 \pm 0{,}11$	$0{,}93 \pm 0{,}03$
11—20	10	$+0{,}14 \pm 0{,}18$	$0{,}79 \pm 0{,}08$
31—40	10	$-0{,}06 \pm 0{,}22$	$0{,}73 \pm 0{,}10$

Aus den oben angeführten Daten ist ersichtlich, daß bis in die Tiefe von 40 cm eine klare Beziehung zwischen dem „Kalkbedarf" der Bodenschichte

Digitized by Google

(nach Hutchinson und McLennan (27) bestimmt) und dem Glühverluste besteht.

Diese Erscheinung ist dadurch erklärlich, daß ein bedeutender Gehalt an organischen Stoffen, welche im Boden in kolloidaler Suspension vorhanden sind, in höherem Maße Basen absorbieren und dadurch eine höhere Azidität bewirken, als dies in Böden der Fall ist, welche nur wenig organische Stoffe enthalten. Mit anderen Worten: je höher der Gehalt an organischen Substanzen im Boden ist, desto größer ist der Bedarf der Böden an Basen.

Organische Stoffe kommen in die verschiedenen Bodenschichten durch Infiltration aus den obersten Humus- und Streuschichten, wo sie entstehen. Es sinkt somit naturgemäß der „Kalkbedarf" in dem Maße, in welchem der Gehalt an organischen Stoffen, als Glühverlust ausgedrückt, mit der Tiefe abnimmt. Dem gegenüber sinkt der Kalkbedarf in Untergrundschichten, welche aus schwerem Lehm oder Tonböden bestehen, mit steigenden Glühverlusten. In diesen Fällen wirkten auf den Gehalt an organischen Stoffen — welcher durch Glühverlust ausgedrückt wird — der Umstand, daß die Kolloide in Tonböden anorganischen Ursprunges sind und wahrscheinlich eine besondere Art der Absorption bewirken als organische Kolloide in lichteren Bodentypen und höheren Profilhorizonten. Wenn wir von diesem außerordentlichen Falle eines Bodenprofiles, dessen obere Schichten einen Sandboden bilden und dessen Untergrund aus schwerem Tonboden besteht, absehen, sehen wir, daß die Zusammenhänge zwischen der Reaktion des Bodens, welche durch den Kalkbedarf ausgedrückt ist und dem Gehalte an organischen Stoffen, nicht von der Bodentype abhängen. Wie bereits erwähnt, wurde von Spokes die Vermutung ausgesprochen, daß die Azidi-tätskurve eines Bodenprofiles bis zu einem gewissen Maße einen Weiser für den Massen- und Qualitätszuwachs der Holzarten darstellt.

Es wurden auch auf den Versuchsflächen Messungen und Untersuchung über den Massenzuwachs und den Qualitätszuwachs, und zwar nach den Vorschriften der englischen Forstkommission (28), vorgenommen.

In dem Bestande wurden 5 Baumstämme, welche einen durchschnittlichen Höhenzuwachs aufwiesen, gewählt und dieser Höhenzuwachs wurde als durchschnittlicher Höhenzuwachs des Bestandes angenommen.

Die Ergebnisse dieser Messungen mit Bezugnahme auf das Alter des Bestandes wurden als Grundlage für die Bestimmung der Bonitätsklasse nach den Bonitätstafeln der englischen Forstkommission genommen. Bei jeder Messung wurde die Höhe des Stammes auf das Alter des Bestandes von 50 Jahren reduziert.

So wurde in einem Lärchenbestande durch Messung von 5 Stämmen die Höhe von 70 engl. Fuß bei einem Alter von 58 Jahren festgestellt. Aus den erwähnten Tabellen ist ersichtlich, daß dieser Bestand in die III. Bonitätsklasse fällt.

Digitized by Google

Der Höhenzuwachs des Bestandes, reduziert auf 50 Jahre, entspricht 64 engl. Fuß. In dieser Weise vorgenommene Messungen haben bewiesen, daß in Lärchenbeständen, in deren Bodenprofilen plötzliche und beträchtliche Schwankungen der Bodenreaktion wahrgenommen wurden, die Lärche keine so günstigen Zuwachsverhältnisse aufwies, wie in Beständen, wo die Bodenazidität im Bodenprofile nur allmählich mit zunehmender Tiefe sinkt. Außerdem war das produzierte Holzmaterial bedeutend besserer Qualität. Diese günstigen Versuchsergebnisse wurden nur in Lärchenbeständen vorgefunden.

Die in gleicher Weise ausgeführten Studien in Kiefernbeständen führten zu dem Schlusse, daß auch bedeutende und plötzliche Fluktuationen der Bodenreaktion im Profile fast keinen Einfluß und Zusammenhang mit der festgestellten Bonitätsklasse des Kiefernbestandes hatten. Natürlich muß in Erwägung gezogen werden, daß die Bodenazidität nur einen der vielen Zuwachsfaktoren darstellt, und daß auch andere Faktoren einen ausschlaggebenden Einfluß auf die Zuwachsverhältnisse und Entwickelung der Bestände haben können.

Es muß auch bedacht werden, daß hier auch die individuellen Eigenschaften und die Fähigkeit der Holzarten, auf Veränderungen der Vegetationsbedingungen mehr oder weniger zu reagieren, in die Wagschale fallen.

Dies gilt besonders für die Kiefer, welche als eine anspruchslose Holzart bestimmt weit weniger empfindlich gegenüber Veränderungen der Bodenreaktion in dem Wurzelbereiche sein dürfte als die Lärche und andere anspruchsvolleren Holzarten, welche wahrscheinlich auch auf geringere Schwankungen des Aziditätsgrades, sowie auch andere Bodeneigenschaften weit empfindlicher reagieren.

Die Veränderung des Säuregrades im Bodenprofile eines Bestandes, die größere oder geringere Beständigkeit der Bodenreaktion, hängt bestimmt mit der Raschheit der Zersetzung der Bodenstreue und Humusschichten der Bestände zusammen.

Die Energie der Zersetzung der organischen Stoffe in der Streue kann beiläufig durch das Verhältnis des Gehaltes an Kohlenhydraten in den Bodenschichten zur Tiefe derselben in den je höher die Verhältniszahl ist, desto rascher geht die Zersetzung der Bodenstreue vor sich.

Aus nachstehender Zusammenstellung ist der Zusammenhang der Energie der Zersetzung der Streu- und Humusschicht mit der Beständigkeit der Bodenreaktion in einem Bodenprofile eines Lärchenbestandes ersichtlich. (Siehe umstehende Tabelle)

Aus der Tabelle ist ersichtlich, daß in Lärchenbeständen, in welchen eine rasche Zersetzung der Streurückstände vor sich geht, die Verhältnisse der Bodenreaktion in verschiedenen Horizonten des Bodenprofiles ziemlich gleichmäßig sind. Hingegen hat ein langsamer Zersetzungsverlauf der Boden-

Digitized by Google

Lärchenbestände.

Die Zersetzung der Bodenstreue und Humus Verhältniszahl	verläuft	Charakter der Bodenschichte	Reaktion des Bodens im Profil	Bonität des Lärchenbestandes	
				Bonitätsklasse	Höherer Zuwachs in engl. Fuß
29,0	rasch	sandiger Lehm	konstant	I.	79
17,0	rasch	sandiger Lehm	konstant	II.	71
10,8	rasch	Lehm	konstant	I.	86
9,6	mäßig	Lehm	veränderlich	II.	66
8,8	mäßig	Sand	konstant	II.	73
2,6	langsam	Sand	veränderlich	V.	44

streue Ungleichmäßigkeit der Reaktion im Bodenprofile zur Folge. Die Auslaugung besonders leichter Böden wird nicht durch eine reichlichere Zufuhr organischer Zersetzungsprodukte kompensiert, und die Folge davon ist, daß der Lärchenbestand ein ungünstiges Gedeihen aufweist.

Die verschiedenen Verhältnisse in Kiefernbeständen sind aus folgender Tabelle ersichtlich.

Kiefernbestände.

Die Zersetzung der Bodenstreue und Humus Verhältniszahl	verläuft	Charakter der Bodenschichte	Reaktion des Bodens im Profil	Bonität des Kiefernbestandes	
				Bonitätsklasse	Höhenzuwachs in engl. Fuß
9,9	rasch	Sand	konstant	II.	54
7,8	mäßig	Sand	veränderlich	III.	45
6,8	mäßig	Sand	konstant	III.	48
6,7	langsam	Lehm	veränderlich	II.	50
6,2	langsam	sandiger Lehm	veränderlich	II.	50

Die Verarmung der Bodenschichten an organischen Substanzen und die ungleichmäßige Bodenreaktion hat keinen so ausdrucksvollen Einfluß auf die Wuchsverhältnisse der schottischen Kiefer.

Die Raschheit der Zersetzung der Streue und des Humus hängt jedoch auch hier mit der größeren oder geringeren Beständigkeit der Reaktion im Bodenprofile zusammen. In jenen Fällen, wo die Zersetzung der Bodenstreue mäßig vor sich geht, kann die Reaktion des Bodens im Profile konstant oder veränderlich sein. Die festgestellten Zustände sind hier wahrscheinlich vorübergehend, bevor das Gleichgewicht im Boden erzielt wird.

Nebenbei ist interessant zu beobachten, daß die Verhältniszahl der Zersetzung der Streue in Lärchenbeständen bedeutend höher (12,96) ist als in den Kiefernbeständen (7,45). Die Lärchenstreue unterliegt bedeutend rascher der Zersetzung als die Kiefernstreue.

Mit dem Studium der Azidität in Waldbödenprofilen beschäftigte sich unabhängig von uns auch G. Kraus (29). Dieser stellte in Braunerde-

Digitized by Google

profilen verschiedener Waldböden bedeutende Unterschiede im Säuregrade fest. Für den gegebenen Bestand und Standort konnte eine charakteristische Gesetzmäßigkeit beobachtet werden. Der Säuregrad sinkt in der Regel mit der Tiefe der betreffenden Bodenschichten rasch, so daß die Hauptveränderungen der Reaktion des Bodens in der verhältnismäßig schmalen zirka 10 cm tiefen obersten mineralischen, unter der Humus- oder Streuschichte lagernden Bodenschichte bemerkbar sind. Kraus konnte auch beobachten, daß die Aziditätskurve eines Bodenprofiles aus einem Buchenbestande auf manchen Standorten die ganz entgegengesetzte Tendenz haben kann als die Aziditätskurve eines Bodenprofiles aus Fichtenbeständen.

Kraus hält die Untersuchung des Säuregrades in einem Bodenprofile für ein einfaches Mittel, welches uns eine gewisse zahlenmäßige Einsicht in den Zustand des Bodens besonders für die lehmigen Braunerden Mitteleuropas ermöglicht.

Studien über die Wasserstoffionenkonzentration in Böden haben eine besondere Bedeutung für die natürliche Verbreitung der Pflanzen sowie für die Ernährungsverhältnisse derselben. Für die forstliche Praxis steht im Vordergrunde die Bedeutung der Bodenazidität besonders in Bezug auf das Vorkommen und Gedeihen der sogenannten Standortspflanzen, welche gewisse Bodenzustände in Wäldern anzeigen. In wie weit unsere Forstgewächse gegen die Reaktion des Bodens empfindlich sind, wissen wir nur wenig, denn es wurden bisher keine konkreten Versuche diesbezüglich ausgeführt. Jedenfalls wäre besonders das Studium der Empfindlichkeit der Sämlinge und junger Kulturen gegenüber der Reaktion des Bodens von besonderem Interesse, da die Lösung dieser Fragen für das Gelingen der natürlichen Verjüngung von nicht geringem Interesse sein dürfte. Unsere Kulturen der Kiefer und Fichte, welche den humiden Bodenverhältnissen angepaßt sind, weisen eine verhältnismäßig geringe Empfindlichkeit gegenüber der Bodenazidität auf, da in der Regel die Wasserstoffionenkonzentraion nicht die Bedeutung der Grenzfaktoren des Wachstums erreicht. In der Praxis finden wir z. B. Kiefernbestände I. Bonität, welche in Mineralböden von einer hohen Azidität $pH = 4$ und mehr wurzeln. Wir können somit behaupten, daß in der Natur vorkommende Wasserstoffionenkonzentrationen praktisch das Wachstum der Nadelhölzer kaum fähnden können.

Anders sind die Verhältnisse bei den Laubhölzern; z. B. gedeiht die Erle in diesen sehr sauren Böden überhaupt nicht und auch bei verhältnismäßig minderem Säuregrade ist es notwendig, bei der Pflanzung von Erlen die Pflanzstätte zu kalken. Auch die Esche, welche überhaupt als anspruchsvolle Holzart angesehen wird, fordert eine mäßig saure bis neutrale Reaktion des Bodens und gedeiht auf saueren Böden nicht. Demgegenüber kann die Eiche und manchmal auch die Buche in besonderen Fällen Anlaß zur Bildung saueren Humus geben, welcher auch eine ziemlich saure Bodenreaktion bewirkt.

Digitized by Google

Eigene Studien über chemische Beschaffenheit von Waldbodenprofilen.

In nachstehenden Kapiteln führen wir die Resultate unserer Studien über die chemischen Verhältnisse in den Bodenprofilen verschiedener Bestände und Bestandesformen in den Waldgebieten St. Margarethen bei Neuhaus (Urgebirge), Hruba Skala bei Turnov (Kreideformation), Jirny-Kolodeje bei Prag (Alluvium) und endlich Tremosnice (Urgebirge). In den einzelnen Waldgebieten unterscheiden wir weiter Gruppen von Beständen, welche aneinander grenzen oder sich in unmittelbarer Nähe befinden, so daß die Ergebnisse der chemischen Analysen der Bodenprofile eine unmittelbare Vergleichung erlauben und demnach der besondere Einfluß des Bestandes auf die chemischen Verhältnisse besser zum Ausdrucke kommt.

Aus unseren Studien, welche als Vorstudien zu betrachten sind, wurde nur der Verlauf der Veränderungen der Bodenreaktion, des Stickstoffgehaltes und der organischen Stoffe in den Bodenprofilen verfolgt.

Die nächsten Studien werden natürlich neben den oben genannten Eigenschaften auch mechanische und bodenphysikalische Untersuchungen in Bodenprofilen umfassen müssen.

Bezüglich der chemischen Eigenschaften werden auch andere wichtigen Bodennährstoffe, und zwar nicht nur die Phosphorsäure und Kali, sondern auch Mangan, Aluminium und andere Elemente, welche für die Ernährung der Bestände von Wichtigkeit sind, in die Untersuchungen einbezogen werden müssen.

Dies erhellt nicht nur aus der Zusammensetzung von Aschenbestandteilen der forstlichen Produkte, welche oft große Mengen an Mangan und Eisen enthalten, sondern auch aus den Versuchen von Loew und Hondy (30), welche Düngungsversuche mit Mangansulfat an jungen Pflanzen der Cryptomeria japonica ausführten. Nach 12 Monaten Versuchsdauer wiesen diejenigen Pflanzen, welche mit 1,4 g Mangansulfat gedüngt wurden, ein Gewicht von 733,8 g auf entgegen den ungedüngten Kontrollpflanzen, welche durchschnittlich nur 316,9 g wogen. — Die stimulierende Wirkung des Mangans hängt natürlich auch von den allgemeinen Eigenschaften des Bodens und nicht wenig von seinem Gehalte an Mangan, da es begreiflich ist, daß ein Boden, welcher an und für sich genügende Manganmengen enthält, auf die Düngung nur weniger reagieren wird, als manganfreier Boden. Die Frage der Düngung mit Mangan, Aluminium und Eisensalzen, deren praktische Bedeutung natürlich nur im Forstgarten in Betracht kommt, bedarf einer weiteren Erklärung und wird derselben bereits von uns Aufmerksamkeit gewidmet.

Digitized by Google

Studien im Waldgebiete Neuhaus (Jindr. Hradec, Böhmen).

Absolute Meereshöhe: 600 m. Klima: Jahrestemperatur: 7,2° C;
Geologische Formation: Urgebirge. jährliche Niederschläge: 680 mm.
Boden: sandig.

In diesem, der Urformation angehörigen Waldgebiete, in welchem wir interessante forstliche Verhältnisse, besonders auf dem Gebiete der Unterbauwirtschaft vorfanden, wurden die chemischen Eigenschaften in Bodenprofilen nachstehender Bestände gewählt:

1. Eichenbestand mit vollem Unterbau von Buche;
2. geschlossener Fichtenbestand;
3. lichter Kiefernbestand;
4. lichter Kiefernbestand mit Fichtenunterwuchs;
5. lichter Kiefernbestand mit Buchenunterbau;
6. reiner Kiefernbestand ohne Unterwuchs.

Diese Bestände bilden drei Gruppen von Versuchsflächen, indem je zwei Bestände an einander grenzen. Um vergleichende Versuchsresultate zu erhalten, wurden die Bodenprofile in den zwei aneinandergrezenden Beständen in unmittelbarer Nähe von einigen Metern aufgeworfen.

I. Gruppe:

a) Eichenhochwald mit Buchenunterbau.

Der Eichenbestand, in welchem das Bodenprofil untersucht wurde, war ein 35 jähriger Bestand mit gut entwickeltem Buchenunterwuchs. Der Altbestand entstand durch Eichensaat, der Buchenunterwuchs entstand durch eine günstig erfolgte natürliche Verjüngung. In dem Hauptbestande wurden mäßige Durchforstungen (Entnahme krummer, gabeliger Eichen) vorgenommen, um die Entwicklung des Anflugs zu fördern. Der Bestand gehört in die II. Bonitätsklasse mit einem Massenzuwachs von 4—4,5 cbm per Hektar. Das Endziel der Wirtschaft ist die Erziehung eines Mischwaldes von Eiche und Buche mit einem bodenschützenden Buchenunterwuchs.

Der Boden in diesem Bestande ist vegetationslos, mit einer Schichte halbzersetzter Eichen- und Buchenblätter bedeckt. Unterhalb dieser wurde eine ca. 4 cm mächtige Mullschichte festgestellt. Die dunkel gefärbte infiltrierte Vegetalschichte geht in die gelbbraun gefärbten mineralischen Sandschichten über. In der Tiefe von 65 cm wurde das Muttergestein erreicht. Die Ergebnisse der chemischen Untersuchung im Bodenprofile sind in umstehender Tabelle VIII zusammengestellt.

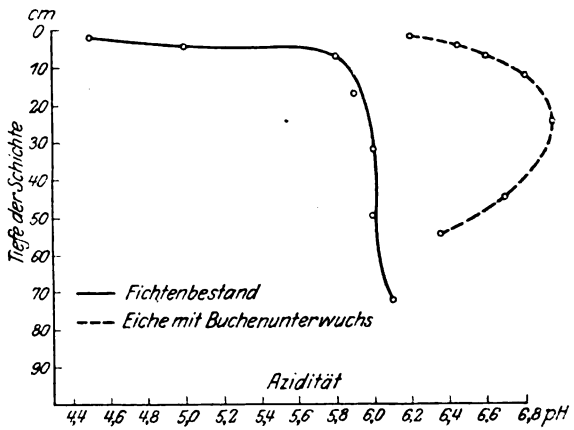
Aus oben erwähnter Tabelle VIII und Diagr. VI ist ersichtlich, daß der Säuregrad der Humusschichte dieses Bestandes nicht merklich vom Säuregrade der infiltrierten Vegetalschichte verschieden ist, obzwar derselbe wesentlich höher erscheint als in der mineralischen Schichte aus einer Tiefe von

Digitized by Google

Tabelle VIII.

Eichenbestand mit Buchenunterwuchs.

Schichte	Tiefe in cm	Azidität in pH	Trockensubstanz %	Org. Substanz in frischer Substanz %	Org. Substanz in Trockensubstanz %	Stickstoff in frischer Substanz %	Stickstoff in Trockensubstanz %
Mull nach Entfernung d. Streuschichte	0–4	6,2	87,05	16,92	19,43	0,658	0,755
Vegetalschichte .	4–6	6,45	98,79	3,92	3,96	0,132	0,134
Sandige Untergrundschichten	6–10	6,60	98,30	1,27	1,29	0,068	0,069
	10–15	6,80	99,00	1,14	1,15	0,044	0,044
	15–40	6,95	99,95	0,32	0,32	0,017	0,017
	40–50	6,70	99,96	0,44	0,44	0,009	0,009
	50–60	6,35	99,94	0,31	0,31	0,015	0,015



Diagr. VI.

35 cm. Die Steigung der Wasserstoffionenkonzentration in den tieferen Schichten wird wahrscheinlich durch die undurchlässige Schichte des Muttergesteines verursacht, welche bewirkt, daß die Zersetzungsprodukte der Streue und des Humus sich hier ansammeln und somit den Säuregrad oberhalb derselben erhöhen. Es ist interessant, daß dieser Umstand nicht in dem Gehalte dieser Schichten an organische Stoffe und Stickstoff zum Ausdruck kommt, denn die organischen Stoffe und demgemäß auch der Stickstoffgehalt, nehmen mit der Tiefe der Schichten allmählich ab. Doch kann aus der Tabelle XIV entnommen werden, daß das Prozent des Stickstoffes in den vorhandenen organischen Stoffen besonders in der Schichte von 40 bis 50 cm Tiefe weit ungünstiger ist (2,05%), als der Prozentsatz in den oberen Schichten.

Digitized by Google

b) Geschlossener Fichtenbestand ohne Vegetation.

In diesem zweiten Falle wurden die Bodenproben einem Profile aus einem an den ersten Bestand angrenzenden vollgeschlossenen Fichtenbestande entnommen. Die beiden Bodenprofile waren nur einige Meter voneinander entfernt. Dieser 75 jährige geschlossene Fichtenbestand von 3,166 ha Fläche entstand durch Pflanzung und wurde in demselben nur mäßig durchforstet, indem nur die durch Schälen beschädigten Stämme entfernt wurden. Die Holzmasse pro Hektar beträgt 290 cbm, der jährl. Zuwachs pro Hektar 3,2 cbm. Der Bestand ist als III. Bonitätsklasse nach Feistmantel bewertet.

Der Boden ist mit einer zusammenhängenden Nadelstreuschichte bedeckt und weist hier und da eine sporadische Moosvegetation auf. Außer Moos wurden keine Standortspflanzen bemerkt. Unterhalb der Streuschichte war eine 4 cm mächtige Humusschichte zu bemerken, unterhalb welcher die braun gefärbte Vegetalschichte eine Stärke von 1 cm aufwies. Die analogen Versuchsergebnisse in diesem Bodenprofile aus einem Fichtenbestande sind in der Tabelle IX zusammengestellt.

Tabelle IX.

Reiner geschlossener Fichtenbestand.

Schichte	Tiefe in cm	Azidität in pH	Trockensubstanz %	Org. Substanz in frischer Substanz %	Org. Substanz in Trockensubstanz %	Stickstoff in frischer Substanz %	Stickstoff in Trockensubstanz %
Humus	0—4	4,5	87,36	39,71	45,46	0,878	1,005
Gefärbte Vegetalschichte . . .	4—5	5,0	96,46	4,43	4,59	0,126	0,131
Sandige mineralische Untergrundschichten	5—10	5,8	98,90	2,02	2,04	0,066	0,067
	10—25	5,9	98,70	1,23	1,25	0,043	0,044
	25—40	6,0	98,38	1,88	1,91	0,054	0,055
	40—60	6,0	97,63	1,62	1,66	0,044	0,045
	60—85	6,1	96,54	1,21	1,25	0,038	0,039

Wenn wir die Verhältnisse des Säuregrades in diesem Bodenprofile verfolgen, können wir beobachten, daß die Humusschichte einen sehr hohen Säuregrad aufweist (Diagr. VI). Bedeutend tiefer ist er bereits in der obersten Vegetalschichte; derselbe sinkt in den tieferen Mineralschichten noch weiter. In den Schichten von 15 bis 65 cm ist der Säuregrad ziemlich konstant pH = 5,8—6,1. Der Humushorizont ist naturgemäß reich an organischer Substanz und enthält bedeutende Mengen an Stickstoff. Der Gehalt an organischen Stoffen und an Stickstoff sinkt mit zunehmender Tiefe sehr stark, woraus auf ein ungenügendes Durchdringen der Zersetzungsprodukte zu schließen ist.

Digitized by Google

Literatur.

1. Ilvessalo, Yrjö: Ein Beitrag zur Frage der Korrelation zwischen den Eigenschaften des Bodens und dem Zuwachs des Waldbestandes. Acta forestalia fennica 25, 1923.
2. Ilvessalo, Yrjö: Untersuchungen über die taxatorische Bedeutung der Waldtypen. Acta forestalia fennica 15, 1920.
3. Schreiner, O., and Shorey, E. C.: The isolation of harmful organic substances from soils. U. S. Dept. Agric., Bureau of Soils, Bull. Nr. 53, 1909.
4. Schreiner, O., and Shorey, E. C.: Chemical nature of soil organic matter. U. S. Dept. Agric., Bur. of Soils, Bull. Nr. 74, 1910.
5. Robinson, C. S.: The compounds isolated from peat soils. Journ. Amer. chem. Society 33, 564, 1901.
6. Beckley, V. A.: The formation of humus. Journ. of agric. Science 11, 66, 1921.
7. Tacke, B.: Über Humussäuren. Landw. Jahrbücher 41, 717, 1911.
8. Odén, Sven: Die Humussäuren, Berlin 1922.
9. Müller P. E.: Studien über die natürlichen Humusformen.
10. Clarke, G. R.: Soil acidity and its relation to the productin of nitrate and ammonia in woodland soils. Oxford forestry memoirs 2, 1924.
11. Hutchinson, H. B., and McLennan, K.: Journ. of agric. Science 7, 1916.
12. Němec, A., u. Kvapil, K.: Biochemické studie o acidite lesních pud. Sborník vyzkumnych ústavu zemědělskych Bd. 2, 1923 (Prag, Verlag des Landwirtschaftsministeriums).
    Němec, A., u. Kvapil, K.: Etudes biochimiques des sols forestiers. Comptes rendus Académie des Sciences, 176, 260, (1923), Paris.
13. Melin, E.: Experimentelle Untersuchungen über die Konstitution und Ökologie der Mykorrhizen von Pinus silvestris und Picea Abies (L.) Karst. Mykol. Untersuch. und Berichte 2, 1923.
14. Melin, E.: Über den Einfluß der Wasserstoffionenkonzentration auf die Virulenz der Wurzelpilze von Kiefer und Fichte. Botaniska Notiser 1924, seš. 1., str. 38.
15. Hesselman, H.: Humus of coniferous forests. Bericht Nr 7 der II. Kommission Intern. Kongresses für Bodenkunde in Rom (1924).
16. Arrhenius, O.: Ökologische Studien in den Stockholmer Schären. Stockholm 1920.
17. Arrhenius, O.: The growth of earthworms as influenced by pH, Ecology, 1921.
18. Philips, E. F.: Earthworms, plants and soil reaction. Ecology, 1923.
19. Shohl, A. F.: Reaction of earthworms to hydroxyl ions. Amer. Journ. of Physiology, 34, 1914.
20. Cajander, A. K.: Über Waldtypen. Acta forestalia fennica 1, 1913.
21. Cajander, A. K., und Ilvessalo, Y.: Über Waldtypen. Acta forestalia fennica 20, 1921.
22. Ilvessalo, Yrjö: Zuwachs- und Ertragstafeln für die Kiefern-, Fichten- und Birkenwälder der südlichen Hälfte Finnlands. Acta forestalia fennica 15, 1920.
23. Valmari, J.: Beiträge zur chemischen Bodenanalyse. Acta forestalia fennica 20, 1921.
24. Linkola, K.: Beobachtungen über die Waldtypen. Acta forestalia fennica 7, 224, 1917.
25. Spokes, P. S.: Preliminary profile studies of certain forest soils. Soil Science 19, 45, 1925.

Digitized by Google

26. Salisbury, E. J.: Stratification of the soil. Journ. of Ecology, 9, 220, 1922.
27. Hutchinson, H. B., and McLennan, K.: Studies of the lime-requirement of certain soils. Journ. of agric. Science 7, 75, 1915.
28. British Forestry Commission: Rate of growth of conifers. Bull. 3, 1920.
29. Kraus, G.: Zur Aziditätsbestimmung in Waldböden. Forstwiss. Centralblatt 46, 85, 1924.
30. Loew, O.: Über Reizmittel des Pflanzenwachstums. Chem.-Zeitung 48, 391, 1924.
31. Ehrenberg, P.: Die Bodenkolloide, 1915.

(Schluß folgt.)

Aktuelle Verwaltungsfragen der Preußischen Forstverwaltung.

Von preuß. Oberförster Köster in Gammertingen (Hohenzollern).

Die praktischere Gestaltung der inneren und äußeren Forstverwaltungstätigkeit ist der Brennpunkt aller in den Fachzeitschriften behandelten Reformfragen. Eine Schwäche haftet ihnen vielfach insofern an, als auch bei einer Verwaltungsumstellung im erörterten Sinne sich eine solche Änderung nur in einem begrenzten Geltungsbereiche praktisch auswirkt. Übergeordnet in ihrer Bedeutung sind daher diesen Fragen, die dahin zielen, die als notwendig erkannte Wirtschaftsumgestaltung für ein Teilgebiet durchzuführen, diejenigen, die das Auswirkenlassen der vom Staate vertretenen und für richtig befundenen Anschauungen auf den innerhalb seiner Hoheitsgrenzen liegenden anderen Waldbesitz im Auge haben. In den wenigsten Fällen, in denen der Staat auf Grund besonderer Gesetzgebung einen Einfluß auf die ihm in der Aufsicht unterstehenden Waldungen der Kommunen usw. hat, läßt sich diese mit den, heute vom Standpunkte der Volkswirtschaft zu stellenden Anforderungen in Einklang bringen. Wohl erstreckt sich die staatl. Fürsorge auf die eigentliche Wirtschaft und Erhaltung der Waldsubstanz durch die ausgeübte Forstaufsicht, doch ist der Einfluß beispielsweise auf die Holzverwertung selbst, dem eigentlichen Wirtschaftszwecke nur denkbar gering. Die Erkenntnis dieser Notwendigkeiten dürfte der Beweggrund sein für alle Bestrebungen, die einer schärferen Staatsaufsicht und Ausdehnung derselben auch auf den Privatwald den Boden geschaffen haben und zweifellos die Grundursache zu dem Entschließungsantrage Nr. 875 im preuß. Landtage gewesen sein. Der Gedanke, der all diesen Problemen zu Grunde liegt, daß bei der Lage des Staates heute die schärfste Anspannung aller Produktionsgüter gewährleistet sein muß, der nicht Alleingut einzelner Parteien sein darf, ist nur zu sehr berechtigt und wird in seinen praktischen Folgerungen von einschlagender Bedeutung sein müssen. Angebracht dürfte es sein, hierbei zu erwägen, auf welche Basis der Gang der Entwicklung die Verwaltung naturnotwendig immer mehr führen muß,

Digitized by Google

durch die zwingende Umbildung vom Universalismus zum Spezialismus. Wer mit aufmerksamen Augen die Entwicklung weiter verfolgt, über untergeordnete Fragen hinwegsehend, der wird allenthalben die Symptome erkennen, die dazu führen müssen, das Gesicht der Forstverwaltung in der nächsten Zukunft zu verändern, sie auf einen weitergehenden Aufgabenkreis einzustellen. Die Ausdehnung des Bereiches selbst, in welchem dieser zur Auswirkung zu gelangen hätte, ist wie anfangs erwähnt, der große Gedanke, der über allen weiteren Absichten schweben muß, soll der positive Wert auch wirklich von ausschlaggebender Bedeutung werden.

In welchen Punkten kann sich eine den heutigen volkswirtschaftlichen Ansprüchen und Notwendigkeiten gerechter werdende Gestaltung vornehmen lassen?

Außer den viel behandelten Organisationsfragen in der Forstverwaltung selbst (Vereinfachung des Geschäftsbetriebes), die als innere Reformfragen zu bezeichnen wären, der äußeren Verwaltungsorganisation weiter, zu welcher Materie die Fragen gehören, die sich z. B. mit der Umgestaltung des Inspektionssystems (Lokalforstratssystem usw.) befassen, sind es solche, die auf der einen Seite die Spezialisierungsmöglichkeiten, welche vor allem auch bei einer Ausdehnung der Staatsaufsicht über den anderen, außerhalb dieser stehenden Waldbesitz erforderlich sind, behandeln, — andererseits die denkbar höchste Erfassung aller Produktionsmöglichkeiten und der als solche direkt oder indirekt in Betracht kommenden Faktoren im Auge haben.

Von jeher war die Nutzbarmachung unproduktiver Flächen ein Programmpunkt der inneren Landeskultur, der besonders in Zeiten schwieriger Lage des Staates eine erhöhte Aufmerksamkeit erfuhr, dessen Bedeutung aber gerade heute, bei der ganzen Lage des Staatswesens, mit seinen infolge des unglücklichen Kriegsausganges vermehrten Lasten und der größeren Bevölkerungsdichte außerordentlich gestiegen ist. Eine Erweiterung der forstlich benutzten Fläche auf Kosten der landwirtschaftlichen ist bedeutungslos, da es sich in solchen Fällen, die relativ selten gegeben sind, im allgemeinen um eine Abstoßung mehr oder weniger unproduktiven Ackerlandes handelt. Zudem bietet die Verzinsung des Waldkapitals, wenn auch gegenwärtig die Landwirtschaft nicht auf Rosen gebettet ist, wenig Anreiz, ohne Not zu einer Änderung der Kulturart zu schreiten. Bedeutungsvoller sind die Fälle, in denen ein Rückgriff auf die Waldbodenfläche erfolgt. Diese, gegeben durch eine verstärkte Notwendigkeit der Produktion landwirtschaftlicher Erzeugnisse, der zwingenden Not infolge der Bevölkerungszunahme, besonders bedeutungsvoll in Waldgebieten, in denen eine Expansion des Ackerlandes erschwert ist (Eifelgegend), veranlaßt ferner durch Erweiterung industrieller Betriebe (Industriegebiet), welche Momente bereits die Gesetzgebung zu Verordnungen zum Schutze des Baumgebietes in solchen Landesteilen zwangen, müssen naturnotwendig einen Rückgang der

Digitized by Google

absoluten Waldbodenfläche im Gefolge haben. Die Notwendigkeit eines Ausgleiches von landwirtschaftlicher und forstlicher Fläche an und für sich, die passive Holzhandelsbilanz andererseits, nötigen auch zur Erfassung des letzten Quadratmeters als Waldboden geeigneten, zu solchem heranzubildenden Ödlandes. Gewiß ist nicht überall ohne langwierige Vorarbeiten eine Überführung in Kulturland möglich, sofern dies aber überhaupt aussichtsvoll ein zwingendes Gebot. Nicht in letzter Linie ist wiederum die schlechte Finanzlage des Staates von vornherein für manche, dieser später produktiven Anlagen ein Haupthindernis. Die gegenwärtige Wirtschaftskrise, mit ihrer hieraus resultierenden großen Arbeitslosigkeit mußte von vornherein den Gedanken nahelegen, die unproduktiven Ausgaben für Erwerbslosenunterstützungen, wenn irgend möglich, für produktive Zwecke nutzbar zu machen und die brach liegenden Arbeitskräfte für Notstandsarbeiten zu verwenden. In den Kommunen wird durch solche der Arbeitslosigkeit entgegenzuwirken versucht, um so gut es geht, aus der Not eine Tugend zu machen. Durch Erlaß des Ministers für Landwirtschaft ist nochmals besonders darauf hingewiesen und wurde insbesondere die Aufforstungen von Ödländereien erwähnt. § 1 der Bestimmungen über öffentliche Notstandsarbeiten vom 30. April 1925 definiert diese als die Förderung solcher Arbeiten, die einen volkswirtschaftlichen Wert haben. Eine verstärkte Förderung aus Mitteln des Reiches oder Landes (§ 15 obiger Bestimmung) ist wieder an besondere Voraussetzungen geknüpft, ebenso wie auch § 5 die Ausführung von Notstandsarbeiten in eigener Regie durch Körperschaften des öffentlichen Rechtes ausschließt. Während in Wirklichkeit nun auf der einen Seite viele Arbeitskräfte unproduktive Erwerbslosen-Fürsorgeberechtigte sind, können andererseits volkswirtschaftlichen Wert habende Arbeiten, da sie nach den Bestimmungen eine verstärkte Förderung durch Reich oder Land nicht erfahren können (z. B. Notwendigkeit, daß die Notstandsarbeit mehr als 2000 Erwerbslosentagewerke umfaßt), im Interesse des Volksganzen nicht erledigt werden. Die jeweils verschiedenartige Auffassung des Begriffs „volkswirtschaftlicher Wert", eine gewisse kleinliche Wortklauberei, die der einen oder anderen Instanz anhaftet, läßt eine durchgreifende, großzügige Auswirkung des gesunden, lebenswichtigen Gedankens der Ausnutzung untätiger Produktionsfaktoren nicht aufkommen. Eine weniger schematisch geregelte Organisation, in Gestalt einer für diese Zwecke geschaffenen besonderen Behörde, würde der Bedeutung des derzeit wichtigsten Problems unseres Landes eher gerecht werden können. Die systematisch und bis ins Kleinste geregelte Neugewinnung von Waldkulturland, sowohl im Staats- als auch Gemeindebesitz, die dringende Forderung eines Aufforstungszwanges, welch letzterer das Brachliegen und Devastieren so vieler, der Inflation zum Opfer gefallener ehemaliger Privatwaldflächen verhinderte, ist ohne eine besondere Organisation in der Forstverwaltung, die in engster Zusammenarbeit gegen-

Digitized by Google

wärtig mit der Instanz für die produktive Beschäftigung der Erwerbslosen, diese Probleme regelten, — nicht eingeengt durch kleinliche Bestimmungen, — nicht so durchführbar, wie es deren Wichtigkeit erheischt. Ob solche Einrichtungen länderweise oder von Reichswegen bestehen sollten, wäre eine weitere Frage. Das Fehlen der äußeren Kolonisationsmöglichkeit wird uns vorerst die innere Kolonisation zum eisernen Gebot machen, die selbst wieder nur durch denkbar schärfste Spezialisierung und Übergang zum intensivsten Betriebe ermöglicht wird.

Nicht minder erfordert das Interesse der Volkswirtschaft die produktivste Ausnutzung des Waldes zur Heranbildung der für den einzelnen Standort höchstwertig erziehbaren Bestände. In dem erwähnten Entschließungsantrage Nr. 875 lautet die Ziffer 2: „Das Verfügungsrecht des Waldbesitzers ist durch die Maßnahmen nach Ziffer 1 (Bewirtschaftung aller Forsten durch staatl. Beamte oder in Selbstverwaltungskörperschaften durch Beamte, die in gleicher Weise ausgebildet sind), so weit einzuschränken, als es zur Erhaltung der Forsten in kulturellem und volkswirtschaftlichem Interesse notwendig ist." Diese Forderung einer systematischen forstlichen Bewirtschaftung betrifft in erster Linie die vielen, noch außerhalb jeder forstlichen Aufsicht stehenden kleinen Privatwaldungen, deren Zustand bisweilen als jeder Forstwirtschaft Hohn sprechend bezeichnet werden muß. Durch das Gebot des Zusammenschlusses in Selbstverwaltungskörperschaften oder Stellung unter Staatsaufsicht wäre einem Hauptübel, der weiteren Devastierung dieses arg mißhandelten Bauernwaldes die Spitze abgebrochen, eines Waldes, der vielfach auch jeder forstlichen Beratung entbehrt, in seinem Urwaldzustande, was indes noch ein gutes Wirtschaftsbild genannt werden muß, bei Austauschen usw. die schwersten Erwägungen der Verwaltung bezüglich seiner Überführung in Wirtschaftswald erheischend.

Eine halbe Maßnahme bedeutete es, wenn nicht auch ein gewisses Mitbestimmungsrecht des Staates an der Holzverwertung (Sortierung) die vorteilhafteste Nutzbarmachung der Waldernte gewährleistete. So lange die Handelsbilanz die Abgabe von Millionen Mark deutschen Geldes an das Ausland für den Holzimport erfordert, müssen etwa auftretende Bedenken gegen eine stärkere staatliche Bevormundung hinter höheren Gesichtspunkten zurücktreten, denn eine schwere Zeit wurde noch nie mit halben Maßnahmen überwunden. Gewiß ist es nicht leicht, die manchen Gemeindewald noch belastenden waldschädlichen Berechtigungen, welche in so vielen Fällen die Wirtschaftsergebnisse mindern, zu beseitigen, aber es hieße Wasser in ein Sieb sammeln, wollte sich die staatliche Fürsorge mit ihrer Tendenz der höchstmöglichsten Erzeugung von Waldprodukten in letzter Linie, nur auf die eigentliche Waldbewirtschaftung erstrecken, die Wirtschaftsergebnisse oder bestmögliche Nutzung im Interesse des Volksganzen aber außer Acht lassen. Wer in Gemeindewaldungen tätig sein konnte, die wenig intensive Holzsortierung

Digitized by Google

zu beobachten Gelegenheit hatte, — wobei eine strikte Handhabe zur absoluten Unterbindung meistens nicht oder nur sehr dehnbar gegeben ist, dem wird es eine gewisse Genugtuung sein, durch Vergleich mit Staatswaldungen die so viel bessere Lage des Staates in dieser Beziehung feststellen zu können. Und wie vorher erwähnt, bleiben die praktischen Auswirkungen aller staatlichen Reformen zurück hinter der Forderung einer Ausdehnung der Staatsaufsicht auf den anderen Waldbesitz und die erwähnten Materien. Ziffer 3 des Entschließungsantrages will diesen Punkt anders geregelt wissen. „Im Rahmen der Ziffer 1 und 2 bleibt die Verwertung aller Waldprodukte dem Waldeigentümer überlassen." Soweit der Begriff „Verwertung" in engster Fassung lediglich die Holzabgabe umfaßt, wäre an diesem Prinzipe nicht zu rütteln. Die Kenntnis der Marktlage ist heute auch dem kleinen Privaten möglich durch die Verkäufe von Kommunen und anderen Körperschaften bezw. des Staates. In vielen Gegenden des Bereiches der K. Verordnung 1816 sind von den waldbesitzenden Gemeinden die Holzverkäufe der Gemeindeforstverwaltung übertragen, in der Erkenntnis, daß diese zur Beurteilung der Konjunktur kompetenter ist, auch haben die Waldbesitzerverbände vielfach die Prüfung der Wirtschaftslage und diesbezügliche Beratung der zum Verbande gehörenden Gemeinden in die Hand genommen. Es ist durch solche Maßnahmen, die nur in einer indirekten Beziehung zur Forstaufsicht stehen, einer unsachgemäßen Abgabe des eingeschlagenen Holzes ein Riegel vorgeschoben. Nicht so indes in der eigentlichen Sortierungsfrage. In den wenigsten Fällen kann im Kleinprivatwald sehr häufig nicht in den Körperschaftswaldungen die Holzaushaltung den Ansprüchen gerecht werden, die im Staatswalde gestellt werden. Umtriebszeit ist in ersteren vielfach ein unbekannter Begriff, in letzteren ein Faktor, bei dessen Festsetzung die Tendenz vorherrscht, ihn möglichst niedrig zu halten. Es bereitet bisweilen die größten Schwierigkeiten, die Kommunen von der Notwendigkeit eines Nutzholzumtriebes zu überzeugen, da der einzelne Bürger bei jeder Änderung bestehende Brennholzberechtigungen bedroht fühlt. Nach dem Hohenzollerschen Gemeindeforstgesetz 1902 z. B. sind hinsichtlich der Holz- und Betriebsart, sowie der Umtriebszeit die wirtschaftlichen Bedürfnisse der Waldeigentümer zu berücksichtigen, soweit dieses mit der Nachhaltigkeit und Erhaltung der Holz- und Betriebsarten vereinbar ist. Die Fassung der Bestimmungen bietet keine starre Handhabe, die diesbezüglichen Prinzipien der Staatsforstverwaltung, besonders bei dem Vorhandensein der Berechtigungen, zur wirkungsvollen Durchführung zu bringen. Bei relativ günstigen Standortsverhältnissen, wobei indes durch die kurze Vegetationszeit eine höhere Umtriebszeit bedingt wäre, ergab sich beispielsweise für die Gemeindewaldungen der Oberförsterei Gammertingen in den letzten Jahren folgender Einschlag bei den Hauptholzarten Bu. und Fi., mit nachstehender Verteilung auf Nutz- (N.) und Brennholz (B.):

Digitized by Google

Wirtschafts-Jahr	Gesamteinschlag Bu	Bu N. %	Bu B. %	Gesamteinschlag Fi	Fi N. %	Fi B %
1923	16 185 fm	12	88	11 845 fm	70	30
1924	13 381 "	9	91	12 026 "	71	29
1925	15 203 "	6	94	10 585 "	65	35

Wenn auch das Fallen des N.% auf eine stärkere Heranziehung der Vornutzungen und Zurückstellen der Hauptnutzungen zurückführbar ist, so beweist aber immerhin die auffallende Differenz zwischen N. und B., wobei für beide angeführte Holzarten im allgemeinen der 100jährige Umtrieb besteht und die waldbaulichen Verhältnisse für Bu.-Wirtschaft noch günstiger sind als für Fi., daß stärkere gesetzliche Bindungen heute dringendes Erfordernis sind.

Läßt die erhöhte Bedeutung der Holzverwertung für die Finanz- und Volkswirtschaft, — auch im Staatswalde noch eine weitere Spezialisierung der derzeitigen Organisation zu?

Ziffer 6 des Entschließungsantrages sagt: „Die Veräußerung der Waldprodukte ist grundsätzlich nicht mehr den Oberförstereien zu überlassen, sondern erfolgt durch eine staatliche Holzverwertungsstelle." Die Tätigkeit des Revierverwalters ist wie sein Ausbildungsgang eine vielseitige, die verschiedensten, teilweise ohne jeden inneren Zusammenhang stehenden Disziplinen umfassende. Die eigentliche Forstwissenschaft, — mit dem waldbaulichen Gerippe, — die Forstverwaltung, die als interne, ökonomische Geschäftsverwaltung eng hiermit verbunden ist, hat weiter im Gefolge die Holzverwertung als rein kaufmännisch-holzfachmännische Tätigkeit. Die wenigsten Revierverwalter haben außer einer schulmäßig-theoretischen Ausbildung in dieser, für den Endzweck unserer ganzen Forstwirtschaft so wichtigen Materie irgend welche Erfahrungen mit in die Praxis gebracht, sondern solche mühsam gesammelt. Erst sehr spät hat dieser Umstand zu der Erwägung einer praktischen Beschäftigung während der Ausbildungszeit in einem holzverarbeitenden Betriebe geführt. Auf der anderen Seite stehen dem Revierverwalter, der in der Materie mehr oder weniger Dilettant bleiben, zum mindesten die Tätigkeit n e b e n anderen betreiben muß, jeweils die Vertreter der Holzbranche, vielfach geschlossen, als berufsmäßig von Jugend auf ausgebildete, geschulte Aufkäufer gegenüber. Das Kräfteverhältnis muß im besten Falle selbst ein ungleiches sein. Die Wichtigkeit der sach- und fachgemäßen Veräußerung, die Notwendigkeit der ständigen Kenntnis der Wirtschaftslage läßt ernstlich zu dem Gedanken in dem Entschließungsantrage Stellung nehmen, ob die Übertragung der Verwertung des sortierten Holzes auf eine staatl. Holzverwertungsstelle gerechtfertigt sein kann. Soweit die Deckung des kleineren örtlichen Bedarfes mit bestimmten Nutzholzsortimenten und vor allem mit Brennholz in Frage kommt, ist eine Ausschaltung der Revierverwaltung bedenklich, diese vielmehr die zuständigste

Digitized by Google

Instanz, welche die Nöte und Bedürfnisse der Bevölkerung am besten kennt und vor allem die Möglichkeit behalten soll, ohne langwierigen, zeitraubenden Apparat zum Verkaufe zu schreiten, nicht zuletzt zur Einschränkung von Forstdiebstählen. Die Deckung des Lokalbedarfes und der Schutz der Waldungen wird zweifellos erschwert, wenn eine Instanz vom grünen Tische, rein nach Konjunktur- und ähnlichen Faktoren programmäßig alle Verkäufe in Bausch und Bogen vornimmt. (Ein Argument, welches auch für die Erweiterung der freihändigen Abgabebefugnis der Revierverwaltung in besonderen Fällen, nach meinem Vorschlage in der „Silva" Nr. 14/15 von 1926 spricht.) Soweit aber nach Befriedigung der örtlichen Bedürfnisse ein Verkauf der übrigen Hölzer in Frage kommt, hat der Gedanke einer Zusammenfassung der zu veräußernden Holzsortimente durch eine Instanz in einem größeren Bezirke, durch deren Spezialisierung auf diese Tätigkeit, die in keinem Falle in der Weise der Revierverwaltung möglich sein wird, vieles für sich. Die genaue Kenntnis kleinster Konjunkturschwankungen, der entsprechende Nachrichtenapparat, die Zusammenfassung größter Mengen und bestimmter Sortimente, Übersichtlichkeit der Verkaufstermine und dadurch Vermeidung gleichzeitiger Verkäufe in einem Bezirke, die durch die Monopolstellung und wachsende Bedeutung bedingte wesentliche Vergrößerung des Interessentenkreises, eine gründlichst fachmännische Kenntnis der Holzhandelsusancen und Anforderungen, — kurz die unbedingt bessere Geeignetheit für dieses Spezialgebiet, das sind die großen Vorzüge, die von vornherein ins Auge fallen. Die hieraus resultierende Freimachung von den eigentlichen Verkaufsgeschäften würde in gesteigerter Weise die Funktionen der Holzsortierung, die dem Revierverwalter als eigenstes Gebiet verblieben, insbesondere schärfste Aushaltung hochwertiger Sortimente, diesem als Aufgabenkreis überweisen. Ein enges Zusammenarbeiten mit der Verwertungsstelle, die selber wieder jeweils bei Aufstellung der Pläne über die im Wirtschaftsjahre zu erwartenden Anfälle auf dem Laufenden zu halten wäre, wobei ihren Wünschen auf Lieferung bestimmter, benötigter Sortimente, soweit es möglich wäre, entgegenzukommen wäre, würde eine Auswirkung in günstigster Weise zeitigen. Das straffere, durch eine Vermittlungsinstanz geleitete Zusammenarbeiten zwischen Produzenten und Konsumenten, welch letztere in Bedarfsfällen ihre Wünsche auf Lieferung bestimmter Sortimente und auch diesbezügliche Anfragen lediglich vor eine Behörde zu bringen hätten, die wieder in der Lage wäre, durch ihre Organisation Anfall und Bedarf zu überschauen und den Bedürfnissen der Wirtschaft weitgehendst gerecht werden könnte, würde unbedingt eine gewisse Geschmeidigkeit in der ganzen Verwertungsfrage und günstigste finanzielle Auswirkungen im Gefolge haben müssen. Der Tätigkeitsbereich der Verwertungsstellen dürfte sich nicht rein schematisch an bestehende Verwaltungsbezirke anschließen, sondern je nach Bedürfnis ggf. auf mehrere Regierungsbezirke, evtl. auch

Digitized by Google

verschiedener Provinzen erstrecken, wobei ähnelnde Verhältnisse, Anzahl der Oberförstereien, Höhe des staatl. Holzeinschlages, bestimmte Wirtschaftsgebiete den Geltungsbereich beeinflussende Faktoren bilden müßten. Zu prüfen wäre gleichfalls, in wieweit diese Organisation eine weitere Ausgestaltung erfahren könnte. Besonders zu erstreben wäre die Kompetenzausdehnung auf das Gebiet der Holzan- und -abfuhr. Die Unterhaltung eines für diese Zwecke ausreichenden Lastkraftfahrparkes, der für so viele Holzbetriebe hieraus resultierende Vorteil einer Vermeidung schwieriger Kalkulation bei Gebotsabgaben und Verhandelns mit den Fuhrleuten, die Möglichkeit der Kenntnis bestimmter festgesetzter Abfuhrsätze der Verwertungsstelle, die Bestimmtheit einer sach- und fachgemäßen Erledigung der Abfuhr, der Einfluß des Wirtschafters auf rechtzeitige Räumung der Schläge, der dem Staate zufallende Unternehmergewinn, — in Fällen, wo infolge geringerer Bewaldung und zu großer Parzelliertheit die Abfuhr in eigener Regie nicht in Frage käme, diesbezügliche Beratung und Vermittlung geeigneter Abfuhr, würde die Einrichtung zu einer, die staatliche Holzverwertung finanziell wesentlich in günstigem Sinne beeinflussenden gestalten und auch hier einen moderneren, zeitgemäßen Wirtschaftsbetrieb gewährleisten. Praktischerweise würde die Zusammensetzung durch einen höheren Forstbeamten als Leiter und kaufmännisch holzfachmännisch ausgebildetes Personal erfolgen. Die vom Verfasser im Kriege als Referent einer Kriegsamtsstelle diesbezüglich gemachten günstigen Erfahrungen lassen ihn diesen Gedanken erwägen. Sollte bei einer kommenden Forstverwaltungsreform eine Kompetenzverminderung der Mittelinstanzen (Regierungen) das verschiedentlich schon behandelte Lokalforstratssystem näher bringen, dann wäre die obige Umstellung (Verwertungsstelle) kaum vermeidbar. Ein Erfordernis bleibt indes, komme es wie es wolle, die in Ziffer 8 des Entschließungsantrages behandelte besondere Ausbildung der Forstbeamten als „Holzsortierungsspezialisten".

Die Kontrolle über alle diese Erfordernisse der modernen Wirtschaft, von der Notwendigkeit der forstlichen Nutzbarmachung geeigneter Flächen bis zur Spezialisierung in der Holzsortierung, die Aufsicht ggf. über die in Ziffer 1 des Entschließungsantrages genannten Privatwaldungen, soweit sie nicht zu Selbstverwaltungskörperschaften zusammengeschlossen würden, — falls ein solches Gesetz zustandekommt, — stellen an den Revierverwalter große Ansprüche. Nur zu sehr liegt die Gefahr vor, daß die „Kleinarbeit" seine Tätigkeit über Gebühr beansprucht oder auch durch mehr oder weniger intensive Beschäftigung hiermit das Augenmerk für die erhöhten Erfordernisse der modernen Wirtschaft verloren geht. Gewiß soll die Idee des Revierverwalters bei allen Maßnahmen erkennbar sein, dessen Geist in diesen sich uns mitteilen, aber man gebe dem Kaiser, was des Kaisers ist. Meines Erachtens ist es bei der heutigen Stellung des preuß. Forstbetriebsbeamten,

Digitized by Google

dessen Ausbildungsgang weit über dem anderer Staaten steht, ein Erfordernis ihm den Betriebsdienst völlig zu übertragen. In Nr. 8 der „Silva" behandelt Herr Oberförster Fuckel das interessante und jedem Forstmanne eigenste Gebiet des „Auszeichnens der Durchforstungs- und Verjüngungsschläge" und kommentiert die verschiedenen Bestimmungen hierüber aus der O. G. A. und F. D. A., deren § 49 die Auszeichnung der Besamungs- und Lichtschläge und der Durchforstungen den Forstbetriebsbeamten nach den ihm örtlich erteilten Anweisungen des Oberförsters vornehmen läßt. Ich vertrete persönlich auch den Standpunkt, daß der Oberförster naturgemäß jederzeit selber das Auszeichnen nach Belieben vornehmen kann, besonders bei Gegenüberstellung der F. D. A. mit den veralteten Bestimmungen der O. G. A. Wenn ich auch weiter der Ansicht bin, daß in einzelnen Fällen, welche gegeben sind durch spezielle waldbauliche Verhältnisse und Absichten und bedingt durch Personalverhältnisse, der Revierverwalter sich diesen Dienstzweig vorbehält, so neige ich doch dahin, daß in normalen Fällen der heutige preuß. Förster als Betriebsbeamter als hierzu befähigt anzusehen ist. Die Praxis des Auszeichnens dürfte doch nicht solche Schwierigkeiten bereiten, daß nicht auch der Durchschnittsbetriebsbeamte, nach örtlicher Anweisung des Oberförsters, die an und für sich schon meist gelegentlich der Wirtschaftsplanaufstellungen erfolgt, in gewöhnlichem Falle diese Funktion vornehmen kann. Wo der Revierverwalter einen Bezirk hat, der hauptsächlich waldbauliche Betätigung und Arbeit mit sich bringt, da hat er es in der Hand, mehr bei der Ausführung der eigentlichen Betriebsgeschäfte tätig zu sein. Es gibt indes auch Reviere, in denen das Verwaltungsgeschäft, Pacht-, Tausch-, Ankaufssachen usw. den Verwalter ungemein in Anspruch nehmen. Eine absolute Bindung desselben zur Ausübung von Funktionen des Betriebsdienstes halte ich für bedenklich. Wenn tatsächlich auch forstliche Schriftsteller wie Lorey und Bühler die Ansicht von der Notwendigkeit der Erledigung dieser Tätigkeit durch den Revierverwalter vertreten, so ist dies wohl darauf zurückzuführen, daß beide in erster Linie ihre süddeutschen Verhältnisse im Auge hatten, wo bei der ganzen Gestaltung der Forstverwaltungseinrichtung und den kleineren Verhältnissen mit anderer Personalorganisation (Forstwartsystem), dem Revierverwalter an sich ein Teil der Betriebsgeschäfte obliegt. Unbedingt ist es begrüßenswert, wenn auch in anderen Verhältnissen der Oberförster nicht allein örtliche Anweisungen erteilt, sondern aktiv an der Wirtschaftsführung sich beteiligen kann. Die zu häufige Einmischung in die eigentlichen Betriebsgeschäfte ist aber ein zweischneidiges Schwert und muß zweifellos dahin führen, daß in dem preuß. Betriebsbeamtentum die Überzeugung sich festigt, daß es für seinen Bestimmungskreis noch nicht genügend herangebildet sei und bei dem verständlichen Streben auf völlige Einräumung des Betriebsdienstes, als seiner Domäne, die Forderung nach weiter gesteigerter Vor- und Ausbildung sich

Digitized by Google

geltend macht. Darum auch hier „Jedem das Seine", und wo für diese Konzession ein Revierverwalter Bedenken hat, möge er an die Wahrheit des Wortes glauben, „es wächst der Mensch mit seinen höheren Zwecken".

Von nicht zu unterschätzendem Einflusse auf den Wirtschaftszweck und somit auch auf deren Ergebnisse, ist die jeweilige Einarbeitung in die besonderen Wald- und Wirtschaftsverhältnisse, die mit einem Stellenwechsel verbunden ist. Nicht in letzter Linie ist der Umstand des rascheren oder langsameren Vertrautmachens mit den Eigenschaften eines Revieres wesentlich die Wirtschaft beeinflussend. Es hieße daher nicht alle Quellen erschöpfen, sollten nicht auch die Momente hier behandelt werden, die geeignet erscheinen, in dieser Hinsicht fördernd zu wirken. In vielen der Staatsaufsicht unterstehenden Gemeindewaldungen, sei es daß sie auf Grund der Gesetzgebung in staatlichen Verwaltungsbezirken liegen, sei es daß sie eigene Forstverwaltungen haben (Rheinland usw.), die zudem unter einem öfteren Revierverwalterwechsel leiden, macht sich das Fehlen einer Revierchronik, wie sie in den Staatswaldrevieren gemäß Hauptmerkbuchanweisung vom 1. April 1926 zu führen ist, infolge Nichtvorhandenseins einer Verpflichtung, in der Wirtschaftsführung nachteilhaft bemerkbar. Es erübrigt sich, die bekannten Gründe zu erörtern, die bei der Eigenart der Forstwirtschaft die Kenntnis solcher Chronik vonnöten erscheinen lassen, leider ist es aber nicht zu verhindern, daß Reviere, über deren Besonderheiten und Wirtschaft keine überlieferten Aufzeichnungen vorhanden sind, manchmal gewisse Ähnlichkeit mit anatomischen Versuchspräparaten haben. Die von Vorgängern durch die Praxis erworbene lokale Wirtschaftskenntnis kommt den Nachfolgern nicht zu Gute. Der rote Faden, der der Betriebsführung und der Wirtschaft eine Einheitlichkeit verleihen sollte, ist vielfach durchschnitten und wieder anders geknüpft. Die Bedeutung des Hauptmerkbuches, besonders soweit Teil II und III in Frage kommt, ist, — zumal es eine Periodenlänge bestimmungsgemäß überdauert, — nicht zu unterschätzen und von größter Bedeutung für den Verwaltungsbetrieb.

Die Tendenz der zu steigernden Wirtschaftsintensität, die neben dem Ausbau der Wirtschaftsorganisation den Gedanken einer zu fördernden Aus- und Weiterbildung des Personales, insbesondere der Revierverwalter, nicht aus den Augen verliert, macht jenes Wort nur zu wahr, daß der Beste gerade gut genug ist zum verantwortlichen Leiter eines Revieres. Die an diesen gestellten Ansprüche in der Praxis sind nur erfüllbar durch Beherrschung der vielen forstlichen Disziplinen, die neben jahrelanger praktischer Ausbildung das theoretische, auf Akademie bezw. Forsthochschule und Universität erworbene Fundament bilden. Die Erkenntnis von der Bedeutung des Waldvermögens im verarmten Staate läßt auch den Nichtfachmann nach Maßnahmen rufen, welche dieses nutzbarer gestalten sollen. (Entsch. Antrag 875.) Um so bedenklicher muß es erscheinen, wenn verschiedentlich ernsthafte

Digitized by Google

Stimmen von nichtfachmännischer Seite vernehmbar sind, die auch den Betriebsbeamten die Möglichkeit des Aufstieges in die Verwaltungslaufbahn, auf Grund von Befähigungsnachweisen, die in Ferienkursen zu erwerben sind, verschaffen wollen. Sofern ein solcher Nachweis tatsächlich ein Ersatz für die durch langes Studium zu erwerbende Eignung sein soll, müßte logischerweise die obligatorische Bestimmung zum Nachweis dieser Ausbildung fallen. Sollten die Kurse als Ersatz nicht in Frage kommen, so wäre ein solcher Versuch, in der gegenwärtigen Zeit besonders, nicht bloß durch nichts gerechtfertigt, sondern mehr oder weniger gewagt, da eine dienstliche Notwendigkeit nicht besteht, vielmehr bei Verwaltungs- und Betriebspersonal ein Stein des Anstoßes sein muß.

Wie auch der weitere Gang und die naturnotwendige Gestaltung die Forstverwaltung im einzelnen bildet, der Gedanke wird der Entwicklung als Leitstern vorschweben müssen: Schärfste Erfassung aller Produktionsmöglichkeiten, systematischster Ausbau und intensivste Produktionsart.

Gegenbemerkungen zu dem Aufsatze von Prof. Dr. Robert Liefmann „Einige Bemerkungen zur Frage der Wirtschaftlichkeit in privat- und volkswirtschaftlicher Hinsicht".[1])

Von **H. Weber**, Freiburg i. Br.

Nur höchst ungern nehme ich Stellung zu dem Aufsatze meines hiesigen Kollegen Liefmann, aber die Tatsache, daß er mehrmals Ausführungen von mir in der A. F.- u. J.-Z. [2]) zitiert und Kritik daran geübt hat, zwingt mich, ganz kurz auf verschiedene Stellen seines Artikels einzugehen. Zwar hat Liefmann in meinem Aufsatze „sonst viel Zutreffendes, auch in volkswirtschaftlicher Hinsicht" gefunden, aber andererseits bemängelt er doch auch einiges. Mein Schweigen könnte daher falsch ausgelegt werden, und dem möchte ich vorbeugen.

Daß Liefmann mit seiner Wirtschaftstheorie („Grundsätze" und „Allgemeine Volkswirtschaftslehre"), besonders auch in seinen in der A. F.- u. J.-Z. und in dieser Zeitschrift veröffentlichten Aufsätzen, den Forstwirten wesentliche Anregungen gegeben hat, sei zunächst betont. Dafür wissen wir ihm Dank, zumal nur ganz selten Vertreter der Volkswirtschaftslehre sich mit der Forstwirtschaft befassen. Aber das muß offen ausgesprochen werden: Die Art und Weise, wie er schreibt und wie er die Forstleute zu seiner „Lehre" bekehren möchte, scheint mir nicht gerade geeignet zu sein, letzteres herbeizuführen. Der Ton, den Liefmann

[1]) Z. f. F. u. J., 1926, S. 361 ff. (Juni-Heft).

[2]) „Zur Frage des forstlichen Zinsfußes und der Rentabilität der Waldwirtschaft", A. F. u. J. Z., 1925, Juli-Heft, S. 290 ff.

Digitized by Google

gegen Andersdenkende anschlägt und in dem er über die „Konfusion" in wirtschaftstheoretischen Fragen der Forstwissenschaft urteilt, ist keineswegs angebracht, denn erstens bestehen in jeder Wissenschaft, auch in der Nationalökonomie, verschiedene Auffassungen in grundlegenden Fragen und große Meinungsverschiedenheiten unter ihren Vertretern, und zweitens wird Liefmanns Lehre in seiner eigenen Wissenschaft, d. h. von hervorragenden Nationalökonomen abgelehnt. So sind denn auch die verschiedenen Richtungen in der Forstwirtschaft nur vom Standpunkte Liefmanns aus sämtlich als falsch anzusehen. Insbesondere gilt dies auch von den „althergebrachten Irrtümern" über die Ertragsfeststellung, die nach Liefmann erst durch seine Theorie als solche klar geworden sein sollen (a. a. O., S. 362 oben). Ob nun seine Lehre die allein richtige ist — wer will das entscheiden? Es ist nicht ausgeschlossen, daß sie schon nach verhältnismäßig kurzer Zeit allgemein als falsch erkannt und abgelehnt wird. Die Wissenschaft steht eben nie still. Neue Erkenntnisse tauchen fortwährend auf, verdrängen ältere und werden wieder von neuesten in den Hintergrund gedrängt. Das ist nun einmal der allgemeine Gang der Dinge! Und deshalb geziemt es sich auch für den Gelehrten, der ja so gerne seine eigene „Lehre" für die allein richtige hält, immer bescheiden zu bleiben in dem Gedanken, daß alles menschliche Wissen doch nur Stückwerk ist.

Aus diesen Erwägungen heraus möchte ich mich, zumal ich ebenfalls zurzeit durch ganz andere Arbeiten in Anspruch genommen bin, auf den Streit zwischen Liefmann und Lemmel nicht näher einlassen, nur soweit ersterer auch mich in die Auseinandersetzung gezogen hat, will ich mich zur Sache äußern.

Wenn Liefmann meint, daß seine Behauptung, wonach „für die Rentabilität der Forstwirtschaft nur der Geldreinertrag maßgebend sei", allmählich durchzudringen[1]) scheine, so ist das insofern unrichtig ausgedrückt, als die meisten Forstleute der heutigen Zeit schon lange vor Liefmanns Veröffentlichungen — abgesehen von Schutzwaldungen — dieser Ansicht huldigten. Nur gänzlich rückständige Forstmänner denken in diesem Punkte anders als Liefmann. Auch Oberforstrat Dr. Köhler-Stuttgart[2]), den er wie so manchen anderen scharf apostrophiert, betrachtet zweifellos als allgemeines forstliches Wirtschaftsziel die Erzielung höchstmöglicher Gelderträge. Das geht deutlich aus seinen Worten „in der nachhaltigen Erzeugung von möglichst vielem hochwertigem[1]) Holz bei verhältnismäßig geringstem Aufwand" hervor. Die Erzeugung von möglichst vielem **hochwertigen** Holz ist doch gleichbedeutend mit der Erzielung des höchsten Geldertrags

[1]) Von mir unterstrichen!

[2]) „Über die Umtriebszeit in Hochwaldungen", A. F. u. J. Z., 1926, Januar-Heft, S. 15 ff.

Digitized by Google

Von der Technik ist hierbei gar nicht die Rede. Nur eine ganz falsche Auslegung der Worte Köhlers kann zu einer solch abwegigen Kritik führen, die lediglich auf das Wort „Holz" Gewicht legt.

Liefmann sagt (S. 367 unten), niemals sei ein Gegenwartswert des Waldes zu berechnen, um die Erträge[1]) festzustellen. Das ist richtig, aber es ist eine Binsenwahrheit! Zur Feststellung der Erträge des Waldes bedarf es nicht der Ermittlung des Gegenwartswaldwertes. Wer will denn am gegenwärtigen Waldwerte oder Waldkapital die Erträge feststellen? Liefmann stößt mit diesem Satze offene Türen ein!

In diesem Zusammenhange beanstandet er auch den von mir a. a. O., S. 290, gebrachten Satz: „Die badische Forstabteilung bekennt sich dabei zur „„Bodenreinertragslehre"" reinster Art, d. h. sie strebt eine möglichst günstige, also möglichst hohe Verzinsung der im Walde festgelegten Kapitalwerte an, in der Erkenntnis, daß statisch richtig und einwandfrei nur die Betrachtungsweise ist, welche die im Betriebe investierten Kapitalien nach ihrem gegenwärtigen Werte zu den gegenwärtigen Erträgen in Beziehung setzt." — Zunächst muß ich hierzu feststellen, daß Liefmann nicht richtig zitiert hat! Nicht nur, daß er die Worte „die badische Forstabteilung bekennt sich dabei . . ." weggelassen hat, sondern auch die weiteren Worte „reinster Art" (Bodenreinertragslehre!) und „zu den gegenwärtigen Erträgen" (hinter dem gegenwärtigen Werte der investierten Kapitalien) sind verschwunden! Solch mangelhaftes Zitieren gilt allgemein als unstatthaft, und Liefmann selbst dürfte nicht geneigt sein, derart unvollständige Zitate, die den Sinn der Ausführungen anderer erheblich ändern, ungerügt hingehen zu lassen, wenn es sich um seine eigenen Arbeiten handelt. Ich stelle hiernach fest, daß ich mit jenem Satze in erster Linie die Auffassung der Verfasser der „Untersuchungen über die Rentabilität der badischen Staats- und Gemeindewaldwirtschaft" wiedergeben wollte und wiedergegeben habe. Allerdings kann aus dem letzten Teile des Satzes geschlossen werden, daß die Auffassung der badischen Forstabteilung im wesentlichen auch die meinige ist. Immerhin hätte der Satz vollständig richtig wiedergegeben werden sollen! — Liefmann meint nun, in diesem einen Satze sei der Widerspruch mit Händen zu greifen. Dem muß ich jedoch entschieden entgegentreten. Gewiß kann man einer statischen Vergleichsrechnung auch das „ursprüngliche Anlagekapital", wie Liefmann dies fordert, zugrunde legen. Aber abgesehen davon, daß ein solches in der Forstwirtschaft in den weitaus meisten Fällen nicht festzustellen ist, was hat es denn für einen Sinn, einer statischen Berechnung der fraglichen Art das ganz in der Luft schwebende Anlagekapital aus einer meist mehr als 100 Jahre zurückliegenden Zeit zugrunde zu legen oder

[1]) Von mir unterstrichen!

Digitized by Google

es gar gleich null zu setzen, wie dies Liefmann unter Umständen für richtig hält? Auf diese Weise die — meist sehr hoch ausfallende — Verzinsung des Waldvermögenswertes berechnen zu wollen, ist gänzlich zwecklos, weil es nicht das mindeste Interesse für den Waldbesitzer bietet, zu erfahren, wie das vor mehr als 100 Jahren von seinem Besitzvorgänger in die Waldwirtschaft hineingesteckte Kapital sich durch die gegenwärtigen Erträge verzinst. Auch niemand sonst interessiert sich für das Ergebnis einer solchen Berechnung. Der Waldbesitzer will wissen, welche Verzinsung der Vermögenswert seines Waldes ihm **heute** bringt. Darüber kann ihm aber allein ein Vergleich zwischen den gegenwärtigen Erträgen und dem gegenwärtigen Kapitalwerte des Waldes Aufschluß geben. Zu diesem Zwecke muß er also die im Walde festgelegten gegenwärtigen Kapitalwerte ermitteln und nicht das ursprüngliche Anlagekapital. Das ist m. E. so klar, daß darüber kein weiteres Wort zu verlieren ist! Infolgedessen kann natürlich auch von einem Widerspruche, den Liefmann in dem obigen Satze glaubt gefunden zu haben, nicht im entferntesten die Rede sein. Der den Vertretern der Forstwirtschaftslehre gegebene Rat, sie möchten sich etwas mehr mit der modernen Privatwirtschaftslehre beschäftigen, mag ganz gut gemeint sein. Aber mindestens ebenso angebracht scheint mir der Wunsch zu sein, die Vertreter der Nationalökonomie und insbesondere der Privatwirtschaftslehre möchten sich etwas eingehender mit der allgemein anerkannten Eigenart der Waldwirtschaft befassen, anstatt ohne genügende Kenntnis dieser Eigenart die verschiedenen wirtschaftstheoretischen Richtungen in der Forstwirtschaft zu beurteilen und scharf anzugreifen.

Und wenn Liefmann hinzufügt, es sei „wirklich bedauerlich, daß solche Anschauungen gerade noch in Freiburg vertreten werden könnten, wo auch [1]) einer der angesehensten Privatwirtschaftler wirke", so muß ich ihm entgegnen, daß diese nicht besonders geschmackvolle Bemerkung auf mich nicht die mindeste Wirkung ausübt. Sie läßt mich vollkommen kalt! Ich möchte jedoch mit dieser Gegenäußerung weder dem bisherigen Vertreter der Privatwirtschaftslehre in Freiburg noch auch dem Kollegen Liefmann selbst irgendwie zu nahe treten oder sie gar verletzen. Obwohl der Autoritätsglaube bei mir auf Grund vieler Erfahrungen schwach entwickelt ist, schätze ich beide hoch und achte ihre wissenschaftlichen Auffassungen, aber andererseits darf auch der Andersdenkende erwarten, daß nicht in solch persönlich-polemischer Weise versucht wird, seine Ansicht abzutun, wie es Liefmann zu tun beliebt.

„Die hier zutage tretenden Irrtümer" bezeichnet Liefmann weiter als „eine Folge falscher Anschauungen über die Ertragserzielung überhaupt, Verwechslung des wirtschaftlichen und technischen Kausal-

[1]) Von mir unterstrichen!

Digitized by Google

zusammenhangs, Zurechnungslehre usw." Er bestreitet, daß das Ziel der Forstwirtschaft — der Geldertrag — aus den Produktionsmitteln ursächlich hervorgehe, und zitiert im Zusammenhange damit wieder folgenden Satz meiner Ausführungen (a. a. O., S. 293): „Man kann einer Holzart keine bestimmte Verzinsung der im Betriebe steckenden Kapitalien aufzwingen, der Buche z. B. keine Verzinsung von 3 oder 4%. Die Buche tut es einfach nicht." Nun kann ich aber auch in diesem Satze den vermeintlichen „Irrtum" nicht anerkennen. Ich könnte höchstens zugeben, daß ich statt „verzinsen" terminologisch richtiger hätte „rentieren" sagen sollen. Ich wußte schon vor dieser kleinlichen „Berichtigung" Liefmanns, daß man gewöhnlich beim Ertrage des Grund und Bodens im Gegensatz zum Ertrage des Leihkapitals von Rente statt von Zins spricht. Aber wie oft mag Liefmann schon gelesen haben, daß ein Unternehmen sich gut oder schlecht verzinst statt rentiert? Es handelt sich doch nur um einen ganz nebensächlichen Unterschied der beiden Begriffe. Warum also diese spitzfindige Belehrung? Minima non curat praetor! — Sachlich muß ich jedoch daran festhalten, daß der Grund und Boden und die Holzart, die auf ihm stockt und wächst, hier die Buche mit ihrem Vorrate an Werten, neben den Produktionsfaktoren Arbeit und sonstigen Kapitalien den Ertrag liefern. Wenn ich sagte, „die Buche tut es einfach nicht", so war das also lediglich eine abgekürzte Schreibweise, durch welche die Buchenhochwaldwirtschaft in Vergleich gesetzt werden sollte zu anderen Betriebsarten, der allerdings die Vorstellung zugrunde lag, daß die Buche im Gegensatz zu anderen Holzarten hier den Ertrag liefert. Letzteres ist aber selbstverständlich, und ich verstehe nicht — ebenso mit mir sicher alle meine Fachgenossen! —, worin hier eine falsche Vorstellung bestehen soll? Mit einer Verwechslung von technischem und wirtschaftlichem Ertrag oder des wirtschaftlichen und technischen Kausalzusammenhangs hat diese meine Schreibweise rein gar nichts zu tun, mag es auch Liefmann in seiner einseitigen theoretischen Einstellung und in seiner Art, die an Haarspalterei grenzt, hundertmal behaupten. In der Sprache des Wirtschaftstheoretikers Liefmann hätte ich vielleicht sagen sollen: „Man kann einem Betriebsunternehmen von vornherein keine bestimmte Verzinsung (oder Rente) der in ihm steckenden Kapitalien aufzwingen, der Buchenhochwaldwirtschaft z. B. keine Verzinsung (oder Rente) von 3 oder gar 4%. Die Buchenhochwaldwirtschaft tut es einfach nicht." Aber an der Sache, auf die es doch wohl allein ankommt, hätte das rein gar nichts geändert. Auch haben die Leser der Zeitschrift, in der mein Aufsatz veröffentlicht ist, mich ganz gut verstanden.

Und weiter: Wie die Bewirtschaftung eines Buchenwaldes rentiert, hängt nicht „einzig[1]) davon ab, was er gekostet hat", wie Lief-

[1]) Von mir unterstrichen!

Digitized by Google

mann meint. Gewiß kann man so rechnen, d. h. den Kostenwert des Waldes beim Vergleiche mit seinem Ertrage in die Rechnung einstellen. Aber man muß das nicht tun! Und da bei der sehr langen Produktionsdauer des forstlichen Unternehmens, die Liefmann gar zu wenig beachtet, Kostenwerte meist nicht bekannt sind, so spielen sie hier keine erhebliche Rolle. Für den Waldbesitzer kommt es, wie oben schon gesagt, vor allem darauf an, zu wissen, wie der gemeine Wert seines Waldes heute rentiert, und dazu muß er dessen gegenwärtigen Kapitalwert in Vergleich setzen zu seinen gegenwärtigen Erträgen.

Abschließende Bemerkungen zu der wirtschaftstheoretischen Kontroverse mit Prof. Dr. Liefmann, Freiburg.

Von Prof. Dr. Lemmel, Eberswalde.

Im Juniheft Seite 361 dieser Zeitschrift ergreift Prof. Dr. Liefmann nochmals das Wort zu den von uns beiden ausgiebig diskutierten wirtschaftstheoretischen Fragen der Forstwirtschaft. Es ist kaum anzunehmen, daß er mit seinen neuerlichen Ausführungen noch weitere Kreise überzeugen wird, als ihm das bisher schon gelungen ist. Auch meine Ansicht glaube ich ausführlich genug dargelegt zu haben und unterlasse daher weiteren Aufwand von Zeit, Papier und Druckerschwärze. Nur noch einige Feststellungen seien zum Schluß und mit Bezug auf den letzten Aufsatz Liefmanns gemacht.

Auf die wiederum von Liefmann gewählte außergewöhnliche Form der Polemik kann ich mich jetzt ebensowenig einlassen, wie in meinen früheren Aufsätzen; nur eine Richtigstellung halte ich für nötig: Wenn Liefmann meinen Untertitel „Abwehr der Angriffe des Professors Dr. Liefmann" beanstandet und sagt, ich hätte ihn zuerst angegriffen, so ist das insofern richtig, als ich in meiner Abhandlung über „Das Problem der volkswirtschaftlichen Produktivität" die Liefmannschen Auffassungen in bescheidener Form ablehnte und mir jene Philippowichs zu eigen machte. Von dieser Abhandlung habe ich Liefmann, wie auch anderen zitierten Autoren, einen Sonderabdruck zugesandt und von ihm zunächst höflichen Dank erhalten. Dann aber machte Liefmann zwei Jahre später diese Abhandlung, noch mehr aber eine spätere [1]), in welcher aber von seinen Theorien nicht eine Silbe stand, zum Gegenstand ganz ungehöriger persönlicher Angriffe, wie er sie zum Schaden seines eigenen Ansehens unter den Nationalökonomen schon mehrfach geübt hatte. Dieser unsachlichen und überheblichen Art gegenüber hatte ich keine Veranlassung mehr, den forstlichen Mißverständnissen und Irrtümern Lief-

[1]) Lemmel, Kritische Gedanken über Waldwertrechnung und Nationalökonomie. Zeitschr. f. F. u. J. 1922 S. 663 f.

Digitized by Google

manns mit der Milde zu begegnen, die man sonst einem Nichtfachmann gern konzediert. Vielmehr fühlte ich mich berechtigt — und dies allein sollte der Untertitel andeuten —, in sachlich-scharfer Kritik darzutun, wie wenig Liefmann von den forstökonomischen Fragen, mit deren Erörterung er viele Druckbogen gefüllt hat, versteht und wie wenig er berechtigt ist, auf diesem Gebiet als Lehrmeister aufzutreten.

Gleich bei meiner ersten[2]) wissenschaftlichen Arbeit sind mir die mannigfaltigen Irrtümer aufgefallen, welche Liefmann nach langjähriger Forschung in seinem System zusammengetragen hat. Auch andere forstliche Autoren haben — worüber Liefmanns forstliche Mentoren ihn inzwischen vielleicht informiert haben werden — auf den ersten Blick erkannt, wie fremd Liefmann den forstlichen Dingen gegenüber steht. Dies habe ich an einer Anzahl drastischer Beispiele bewiesen. Bisher unwiderlegt; denn

noch hat Liefmann meine Feststellung nicht widerlegen können, daß er größten Volkswohlstand mit größtem Geldeinkommen identifiziert;

noch ist er wohlweislich meiner Aufforderung, seine rein geldwirtschaftliche Produktivitätstheorie den Lesern dieser Zeitschrift an dem Beispiel des Forleulen-Mehreinschlags zu erläutern, nicht nachgekommen;

noch hat er seine leichtfertige, ihn selbst richtende Behauptung, ich hätte seine Abhandlung von 1912 kopiert, nicht beweisen können, macht mir vielmehr zum Vorwurf, daß ich immer wieder hierauf zu sprechen komme, und hat scheinbar inzwischen seine eigene Ansicht von dem Wert jener Arbeit geändert;

noch hat er meinen Nachweis, daß seine Reinertragsbegriffe in dem Abschnitt „Ertragswert in der Forstwirtschaft" seiner „Grundsätze" verschieden und absolut widersprechend sind, nicht widerlegt;

noch weniger hat er die Tatsache aus der Welt geschafft, daß er die Waldreinertrags- und Bodenreinertragstheorie gröblichst mißverstanden hat. Auch ist er meiner ganz bestimmten Aufforderung, er möge die „hervorragenden Forstleute", die seine Auffassungen von diesen Theorien anerkannt haben, nennen, durch Namhaftmachung einiger Autoren ausgewichen, die bald diesen, bald jenen Gedanken von ihm übernommen, seinen hier zur Diskussion stehenden Theorien aber mit keinem Wort zugestimmt haben;

noch immer vertritt Liefmann die groteske Ansicht, die von altersher ererbten Forsten — z. B. des Großgrundbesitzes — verzinsten sich sehr hoch, eine Ansicht, die bei den betreffenden Waldbesitzern wahrscheinlich ein Hohngelächter auslösen würde.

---

[2]) Es ist Liefmann daher nicht übel zu nehmen, daß er bis dahin „von meiner Existenz nicht das Geringste wußte", wie er so schön ausführt.

Digitized by Google

Man kann daher verstehen, warum sich Liefmann in seinem letzten Aufsatz betreffs der Erörterung forstlich-ökonomischer Fragen bemerkenswerte Zurückhaltung auferlegt. Er müsse — versichert er zweimal — „die Erörterung über die beiden forstwissenschaftlichen Richtungen den Forstleuten überlassen"; es genüge, daß er die Theorie gegeben habe; forstwirtschaftlicher Sachverständiger sei er nicht, er habe auch zur Zeit etwas anderes zu tun!

Prof. Dr. Liefmann hat kürzlich den Nationalökonomen vorgetragen [3]), seine Lehren seien „seit langem in der Forstwirtschaftslehre viel beachtet worden", er habe in ihnen „das Problem der Kapitalisierung [4]), der Veranschlagung eines Ertragswertes klargestellt" und habe so „jahrzehntelange Streitigkeiten überwunden". [5]) So erscheint Liefmann den Nationalökonomen als gefeierter Forstökonom, den Forstleuten aber präsentiert er sich als großer Nationalökonom und meint zu den Ausführungen Heinrich Webers über den forstlichen Zinsfuß, es sei bedauerlich, daß derartige Ansichten gerade noch in Freiburg vertreten werden könnten, wo auch „einer der angesehensten Privatwirtschaftler" wirkt!

Soweit Liefmanns eigene Meinung von sich! — Ich fürchte nicht, daß Liefmann mit seinen Ausführungen viel Anhänger gewonnen haben wird und bin im übrigen der Ansicht: Solange Liefmann unter den Nationalökonomen nur einen kleinen Kreis von Anhängern hat, solange seine Schriften dort so wenig Anerkennung und Beachtung finden, daß er selbst sagt [6]), es sei ein „wissenschaftlicher Skandal", daß sein Hauptwerk, „Grundsätze", „noch in keiner der großen nationalökonomischen Zeitschriften besprochen wurde", solange andererseits kein einziger Lehrer der forstlichen Betriebslehre den Theorien Liefmanns Bedeutung beimißt, die meisten überhaupt keine Notiz davon nehmen, — solange ist keine Veranlassung, sich weiter mit seinen Lehren zu beschäftigen.

II. Mitteilungen.

Über die Bewertung eines im alten Oesterreich, bezw. in den Nachfolgestaaten ausgebildeten Forstmannes für den Verwaltungsdienst im Gebiet des Deutschen Reiches.*)

Die Forstlehranstalten mittlerer Stufe, die sogenannten „Höheren Forstlehranstalten" Österreichs sind Gründungen, die sich aus dem Bedürfnisse des vorwiegend nach dem „Revierförster"-

[3]) Zeitschr. f. d. ges. Staatswissenschaft, 80. Jahrg. S. 235.

[4]) Dies Problem haben forstliche Autoren schon vor mehr als 100 Jahren gelöst.

[5]) Gemeint ist der Streit um Waldreinertrags- und Bodenreinertragstheorie, von dem sich Liefmann geradezu erstaunliche Vorstellungen gemacht hat.

[6]) Zeitschr. f. d. ges. Staatswissenschaft, 80. Jahrg. S. 270.

*) Vergl. die „Mitteilungen" im 1. Heft des Jahrgangs 1926 dieser Zeitschrift.

Digitized by Google

System (Forstmeister- oder Forstamtssystem) organisierten privaten Forstverwaltungsdienstes ergaben und die, wie der Stand der Forstwirtschaft gerade in den Sudetenländern erweist, überaus segensreich gewirkt haben. Diese Lehranstalten sind wohl am besten mit Lyceen oder technischen Lehranstalten, ähnlich jenen in Mittweida und anderen Orts, zu vergleichen und haben in Österreich in den „Höheren landwirtschaftlichen Lehranstalten", in den „Höheren Gewerbeschulen", Höheren Maschinen- und Bausachschulen, aber auch in den Lehrerbildungsanstalten, Handelsakademien und in der Marineakademie Altösterreichs ihre gleichgeformten Schöpfungen, deren hoher Wert von der Praxis, aber auch von den fachverwandten Hochschulen neidlos anerkannt wurde. Ihre Absolventen haben sich in der Praxis sehr bewährt und werden gerne aufgenommen. Die Bruck er Forstlehranstalt hat wiederholt öffentlich erklärt, daß im Sinne der Satzungen ihre Aufgabe vor allem in der Heranbildung tüchtiger Revierverwalter (Revierförster im Sinne des Forstamtssystems), d. s. selbständige Forstwirte im Sinne des § 22 des Österr. Forstgesetzes [1]), gestellt ist. In dieser Richtung wirkt die Lehranstalt seit 26 Jahren mit vollem Erfolge.

Wenn hochbegabte und strebsame Absolventen ein höheres Ziel auf Grund weiterer Studien und ihrer praktischen Bewährung nach Ablegung der Staatsprüfung für Forstwirte erreichten, so war das erfreulich und nicht zum Nachteile des Berufes, in welchem unterschiedlich vorgebildete, aber durch die „Staatsprüfung für Forstwirte" qualifizierte und gesichtete Fachkollegen in friedlichem und freundschaftlichem Wettbewerbe nebeneinander wirkten. Die Praxis schafft die naturgemäße Auslese auch für den Aufstieg in leitende Stellungen.

In Österreich studiert der größte Teil jener an den sog. Höheren Fachschulen, der nicht volle akademische Reife erreichen konnte, sei es, daß Mangel an Mitteln das volle Mittelschulstudium und daran anschließend noch 4 Jahre Hochschule in Wien verwehrte, oder infolge Mißerfolges in einzelnen, vor allem humanistischen Fächern der Eintritt als ordentliche Hörer an die Hochschule unmöglich wurde, ohne deshalb für das erwählte Fach, zu dem ihn besondere Vorliebe drängt, schlecht veranlagt zu sein. Die frühzeitige und enge Verbindung mit dem Berufe ist für so manchen, vorwiegend fachlich eingestellten jungen Menschen der sicherere Weg zum Ziele. Gerade aus dem mit materiellen Gütern wenig gesegneten Mittelstande, zumal des forstlichen Berufes und ganz besonders in der Gegenwart, muß mancher bestveranlagte Jüngling einen kürzeren, nicht minder schwierigen Weg zum Berufs-

[1]) Die Flächengröße, für welche Forstwirte im Sinne des § 22 des Forstgesetzes normiert werden, ist durch die Landesgesetzgebung festgelegt und beträgt in Mittel- und Untersteiermark 800 und 1000 Hektar je nach Geländegestaltung, in Obersteiermark 1000, 1200 und 1500 Hektar.

Behufs Zulassung zur Staatsprüfung für Forstwirte hat der Kandidat nachzuweisen: entweder a) Ablegung der vorgeschriebenen theoretischen Staatsprüfungen oder der Diplomprüfung für das forstliche Studium an der Hochschule für Bodenkultur, außerdem eine zweijährige Fachpraxis; — oder b) die Absolvierung des forstwirtschaftlichen Studiums an der Hochschule für Bodenkultur als ordentlicher oder außerordentlicher Hörer und dreijährige Praxis; — oder c) die Absolvierung einer Höheren Forstlehranstalt und dreijährige Praxis; — oder d) die Absolvierung eines Obergymnasiums oder einer Oberrealschule und eine fünfjährige Praxis.

Digitized by Google

ziele wählen. Er sei ihm gewährt, ohne ihn als außerordentlichen Hörer an die Hochschule zu drängen. Wenn nach Absolvierung der fachlichen Mittelschule Vermögensverhältnisse, Berufsfreude und Befähigung das Verlangen nach höchster wissenschaftlicher Ausbildung mit sich bringen, so kann jederzeit auf Grund von Ergänzungsprüfungen der Weg zum Studium als „ordentlicher" Hörer an der Hochschule zu Wien betreten werden. Nur die „ordentlichen" Hörer sind zur Ablegung der Staatsprüfungen an der Hochschule berechtigt.

Die Lehranstalt in Bruck ist erfolgreich bestrebt, auf Grund ihrer innigen Verknüpfung mit der Praxis in Schulbetrieben die Demonstration weitestgehend zu „Verwendung„ im Fache auszugestalten, durch strengen Lernzwang auf volle Ausnutzung der Zeit hinzuarbeiten und mit Hilfe von Unterricht in allgemeinen Fächern und durch Erziehung das Wesentlichste nachzuholen, was aus der Oberstufe der allgemeinen Mittelschule fehlt. Nicht höchste wissenschaftliche Ausbildung und Forschung kann daher ihr Ziel sein, sondern die Erziehung für das durch die Betätigung als „Revierförster" (Revierverwalter im Forstamtssystem) gekennzeichnete, enger begrenzte Gebiet, in welchem sich Betriebs- und Verwaltungsdienst verbinden.

Im Jahre 1911 hat der zu unser aller Leid auf dem Felde der Ehre gefallene Oberforstmeister Professor Fricke in Gesellschaft der Professoren Dr. Büsgen und Dr. Ehrenberg mit etwa 30 Fachkollegen zwei Tage in Bruck a. d. Mur verbracht, um die Forstlehranstalt und ihre Einrichtungen für theoretischen und praktischen Unterricht zu besichtigen und sich über den ganzen Lehrbetrieb zu unterrichten. Frickes eingehendes Urteil über die Brucker Lehranstalt, ihre Lehrstätte, Betriebe und ihre Erfolge erfüllt uns mit Stolz und bleibt an der Schule in einem Ehrenblatt verzeichnet.

Der heute noch 6 semestrige Lehrgang (die Erweiterung auf 8 Semester ist nur eine Frage der Zeit) baut sich auf der 5. Gymnasial- bezw. Realschulklasse auf. Aufnahmebewerber mit akademischer Reife können auf Grund einer Prüfung über den fachlichen Lehrstoff des 1. Jahrganges in das 3. Semester eintreten (Abiturientenkurs). Rund 10% aller Studierenden hatten bisher akademische Reife und absolvierten nach 4 Semestern, rund 10% wurden ausnahmsweise auf Grund einer Aufnahmeprüfung und eines Zeugnisses mit mindestens „befriedigenden" Noten über die Untermittelschule (4. Klasse) nach 1jähriger Vorpraxis bei uns aufgenommen. 60% aller Absolventen haben die Staatsprüfung für Forstwirte mit Erfolg abgelegt. Der Ingenieurtitel wurde im Sinne gesetzlicher Bestimmungen (nach vorgeschriebener Bewährung in der Praxis) an 15 ehemalige Brucker von der Bundesbehörde verliehen. (Ein Ingenieurdiplom wird in Österreich nicht ausgefolgt, die Bezeichnung diplom. Ing. ist kein gesetzlich geschützter Titel, es gibt anerkannt nur einen „Ing.", „Diplomierten Forstwirt" und „Doktor der Bodenkultur".)

Nur 7,5% der Absolventen sind ohne Stellungen, beziehungsweise in Stellungen, die der Lehranstalt nicht bekannt sind. Das Unterkommen der Brucker Studierenden gestaltet sich derzeit gewiß nicht günstig, aber auch nicht ungünstiger als für Absolventen irgend einer anderen fachlichen Lehranstalt gleichen oder höheren Ranges. Immerhin haben die „Brucker" noch verhältnismäßig günstig unterkommen können, mußten aber selbstverständlich überall zugreifen, wie jeder, der heute sein Brot verdienen will. Der „Revierförster" ist jedenfalls ein nach Jahren der Praxis sehr ersehntes Ziel. Auch an die Auswanderung muß ge-

Digitized by Google

dacht werden. Es erweist sich an den Fachschulen die Notwendigkeit des Erlernens einer slawischen Sprache.

Sollte aber die Beförsterung des „kleinen Waldbesitzes" Österreichs im Genossenschaftswege — über 50% ist Kleinwaldbesitz und entbehrt heute noch der sachlichen Führung in der Wirtschaft — doch endlich einmal zur Tat werden und im Zuge weiterer Intensivierung das für Österreich zweifellos am meisten in Betracht kommende Forstamtssystem sich entfalten, ja schon bei strenger Handhabung des § 22 des Forstgesetzes wird sich vermutlich gerade für „Revierverwalter" (Revierförster im eigentlichen Sinne des Wortes) ein neues weites Feld dankbarer Arbeit auftun, auf dem „Forstwirte" verschiedenen Bildungsganges nebeneinander wirken werden.

Bemerkt sei noch, daß die Lehranstalt in Bruck im alten Österreich als spezifisch deutsche Anstalt gegründet wurde, um von den Forstlehranstalten in den Sudetenländern und in Polen unabhängig zu sein. Die Tschechoslowakei hat derzeit eine tschechische Hochschule für Bodenkultur in Brünn, zwei tschechische forstliche Fakultäten in Prag und Preßburg, drei tschechische Höhere Forstlehranstalten in Weißkirchen, Pisek und Schemnitz, eine deutsche Höhere Forstlehranstalt in Reichstadt, alle mit 4jähriger Dauer.

Von den 450 Studierenden, die die Höhere Forstlehranstalt Bruck besuchten, waren 427 Deutsche, 6 Slaven, 17 Griechen. Es absolvierten im Durchschnitt der letzten 25 Jahre nur 14 Forstdienstanwärter jährlich, was hinsichtlich einer Überproduktion zu keiner Sorge Anlaß gibt. Bis vor wenigen Jahren war die Nachfrage nach Absolventen höher als das Angebot. Die Absolventen der Höheren Forstlehranstalt haben Aussicht, neben und mit den Absolventen der Hochschule wieder gesucht zu werden, wenn die Zeiten sich bessern, was wir ja alle hoffen wollen. Wer hoffnungslos in die Zukunft blickt, der allerdings müßte die Schließung fast aller Lehrstätten wünschen, in deren Fachgebiet derzeit Anstellung und Fortkommen gar nicht oder schwer möglich sind. Kein Geringerer als Kerschensteiner in München aber warnt vor unüberlegter Auflassung von Lehranstalten, insbesondere von solchen, die den Menschen aufs Engste mit dem Berufe verbinden. Österreich mag sich freuen über seine bewährten Landes- und staatlichen Fachlehranstalten, die in anderen Ländern dem Bedarf entsprechend mit privaten Mitteln geschaffen wurden. Auch die Hochschule als Stätte der Forschung kann nur gewinnen, wenn sie von einer Überzahl „außerordentlicher" Hörer befreit wird, die zweifellos besser in der Organisation der Höheren Fachlehranstalten herangebildet werden, wenn sie die Vorbildung für diese besitzen und nicht am Ende aus solchen Gründen sich als a. o. Hörer an Hochschulen drängen, als deren „Absolventen" sie in der Praxis erscheinen.

„Die Ablenkung des Zudranges an die Hochschulen in Österreich ist zu einer Staatsnotwendigkeit geworden, und es empfiehlt sich die frühzeitige Verbindung mit dem Berufe." Diese Meinung des Staatsmannes Dr. Otto Steinwender hat auch für das Forstfach eine nicht von der Hand zu weisende Berechtigung. Es ist die Zeit wieder gekommen, wo man zunächst noch aus eigenen Mitteln als Volontär, Praktikant, Kandidat, „Eleve ohne Adjutum" seine praktische Laufbahn beginnt, einerlei ob man von der Hochschule als ordentlicher Hörer oder als außerordentlicher oder aber von der Fachschule mittlerer Stufe seinen Ausgang

Digitized by Google

nimmt. Die Forstwirteprüfung (sog. „Höhere Staatsprüfung"), bei der in Österreich die Anwärter auf selbständigen Forstwirtedienst aller Richtungen zu friedlichem Wettbewerbe zusammentrafen, bildete die Stufe zum „Assistenten" (Assessorenexamen), und es verging noch eine Reihe von Jahren, bis die ersehnte Höhe des selbständigen Forstverwalters (Revierförsters, Oberförsters) und viel später erst nach Auslese in der Praxis der Forstmeister erreicht wurde. Jedenfalls ist heute schon wieder für alle höher vorgebildeten „Forstwirte" der Revierförster in seiner Stellung im Forstamtssystem eine sehr erstrebenswerte und ersehnte Stufe. Volle Klarheit wird erst werden, bis der Titelunfug und Titelmißbrauch überwunden sein wird und der Heger und Forstwart, der Förster und Revierförster, Oberförster und Forstmeister wieder als das erkannt sein werden, was sie sind und sein sollen.

Es ist richtig, daß bei der „Staatsprüfung für Forstwirte" Kandidaten verschiedener Vorbildung zusammentreffen (s. Anm. 2), und daß auch in den Reihen der Prüfungskommissäre dieser „praktischen" Prüfung nicht selten erprobte Fachleute standen und noch tätig sind, die ihren Weg zu führender Stellung und Ansehen von der Fachmittelschule aus nahmen. Das wurde aber bisher weder als Nachteil noch als Beschämung empfunden.

Ausgezeichnete Lehrer, wie Judeich, Wessely und Micklitz, wirkten an Österreichs Forstlehranstalten Aussee, Eulenberg und Weißwasser, Männer von bestem fachlichen Rufe und wissenschaftlicher Bedeutung, wie z. B. der Schöpfer des staatlichen Forstaufsichtsdienstes, Salzer, der Professor der Hochschule für Bodenkultur, Wachtl, Gustav Förster, der Verfasser des „Forstlichen Transportwesens", gingen aus ihnen hervor. Dr. R. Jugovic, Bruck a. d. M.

Gerichtliche Entscheidungen.

Bearbeitet von Walb, Hannover.

Neue Folge.

171. **Genügt zur Anwendung des § 214 St. G. B. die irrtümliche Annahme einer Gefahr der Ergreifung auf frischer Tat?**

(Urteil des Reichsgerichts vom 20. Januar 1925, I. Strafsenat, I 971/24.)

Der § 214 des St. G. B. will denjenigen mit Zuchthaus nicht unter 10 Jahren oder mit lebenslänglichem Zuchthaus bestraft wissen, der bei Unternehmung einer strafbaren Handlung, um ein der Ausführung derselben entgegentretendes Hindernis zu beseitigen, um sich der Ergreifung bei frischer Tat zu entziehen, vorsätzlich einen Menschen tötet.

Im vorliegenden Falle haben die beiden Angeklagten gemeinschaftlich die Jagd unberechtigterweise ausgeübt. Die Zeugen haben sofort die Verfolgung der Angeklagten aufgenommen, um ihre Namen festzustellen, wozu sie aus dem Gesichtspunkte des § 127 St. P. O. befugt waren. Hieraus folgte sogar die Berechtigung, die Angeklagten, falls ihre Persönlichkeiten nicht sofort hätten festgestellt werden können, auch ohne richterlichen Befehl vorläufig festzunehmen. Das Urteil hat festgestellt, daß die Angeklagten auf ihre Verfolger geschossen haben, um sich der Ergreifung auf frischer Tat zu entziehen. Die Überzeugung des Schwurgerichts geht dahin, daß die Angeklagten eine Absicht ihrer Verfolger, sie zu ergreifen, bloß irrtümlich ange-

Digitized by Google

nommen haben. Im Falle des § 214 St. G. B. ist aber der bei der Tötung verfolgte Zweck entscheidend, so daß zur Anwendung dieses Strafgesetzes auch eine irrtümliche Annahme der Gefahr der Ergreifung genügt.

Die Unternehmung im Sinne des § 214 St. G. B. ist mit der rechtlichen Unternehmung der strafbaren Handlung noch nicht beendet, sondern umfaßt auch den sich anschließenden Zeitraum, während dessen man noch von einem „Ergreifen auf frischer Tat" sprechen kann. Die Verfolgung auf frischer Tat liegt vor, wenn die Tat unmittelbar nach ihrer Verübung entdeckt und auf Grund der hierbei gemachten, auf den Täter hinweisenden Wahrnehmungen die Verfolgung unverzüglich begonnen wird. Es wird als Vorsatz nur erfordert, daß der Täter eine „frische" Tat im Auge hat, wegen der er ergriffen zu werden befürchtet, und daß er zur Vereitelung der Ergreifung auf frischer Tat den Totschlag begeht. (Entscheidungen des Reichsgerichts in Strafsachen Bd. 59, S. 50.)

172. **Gilt ein eingeschriebener Brief, dessen Annahme vom Adressaten verweigert wird, als diesem zugegangen?**

(Urteil des Reichsgerichts vom 5. Januar 1925, I. Zivilsenat, I 699/23.)

Nach § 130 B. G. B. wird eine Willenserklärung, die einem anderen gegenüber abzugeben ist, wenn sie in dessen Abwesenheit abgegeben wird, in dem Zeitpunkte wirksam, in welchem sie ihm zugeht. Sie wird nicht wirksam, wenn dem anderen vorher oder gleichzeitig ein Widerruf zugeht. Die Frage, wie sie in der Überschrift aufgeworfen ist, wurde vom Revisionsgericht verneint.

Das Berufungsgericht ist von der Auffassung ausgegangen, daß es an sich so angesehen werden müsse, als ob der Beklagten der Brief, den sie in Wirklichkeit nicht erhalten hat, zugegangen sei. Die Beklagte hatte einen Einschreibebrief der Klägerin nicht angenommen, und der Vorderrichter teilte die Ansicht der Klägerin, wonach sich die Beklagte zwar so behandeln lassen müsse, als sei ihr der Brief zugegangen, die Klägerin sie aber nicht so zu behandeln brauche, wenn dies gegen ihr Interesse sei.

Das Revisionsgericht lehnt diese Auffassung ab und stellt sich auf den Standpunkt, daß, wenn eine Erklärung als zugegangen gilt, sich selbstverständlich auch der Erklärungsgegner darauf berufen könne. Es kann unmöglich im Belieben des Erklärenden stehen, ob er seine Erklärung gelten lassen will oder nicht, je nachdem es ihm vorteilhaft erscheint.

In der Rechtslehre und Rechtsprechung bestehen keine Meinungsverschiedenheiten darüber, daß es nicht darauf ankommt, ob der Erklärungsgegner von einer an ihn gerichteten Erklärung auch Kenntnis genommen hat, denn es genügt vollkommen, daß sie ihm zugegangen ist. Streitig ist nur, wie die Rechtslage zu beurteilen ist, wenn zwar der Erklärende alles getan hat, um seine Erklärung dem Gegner zugehen zu lassen, es aber nicht dazu gekommen ist aus Gründen, die in der Person des Gegners liegen. Die Rechtsprechung hat sich im wesentlichen bisher nur mit Erklärungen zu befassen gehabt, die innerhalb einer bestimmten Frist abgegeben waren, die aber dem Gegner infolge eines von ihm zu vertretenden Umstandes verspätet zugegangen sind. Unter dieser Umständen ist man zu der Auffassung gekommen, daß der Erklärungsgegner gehalten ist, die Erklärung als rechtzeitig zu betrachten. Stehen die Parteien in Vertragsbeziehungen zueinander, so kann wohl

Digitized by Google

die Pflicht anerkannt werden, daß Vorkehrungen getroffen werden, die es ermöglichen Erklärungen anderer zu empfangen. Auch kann man den Grundsatz für anwendbar halten, daß bei arglistiger Annahmeverweigerung das Zugehen der Erklärung fingiert wird. Arglist liegt aber nur dann vor, wenn der Erklärungsgegner den Inhalt der Erklärung kennt oder mit dem Zugehen einer Erklärung bestimmten Inhalts rechnet und aus diesem Grunde die Annahme verweigert. Das trifft aber im vorliegenden Falle nicht zu, wenn die Annahmeverweigerung der Beklagten auch als schuldhaft bezeichnet werden kann, so findet sich auch im Gesetz keine Grundlage, daß das Nichtzugegangensein nun als Zugehen fingiert werden müßte. Vielmehr ist und bleibt die Erklärung „nicht zugegangen". Der Erklärende hat es aber in der Hand, die Erklärung dem Gegner nach § 132 B. G. B. zuzustellen. Nach § 132 gilt eine Willenserklärung auch dann als zugegangen, wenn sie durch Vermittelung eines Gerichtsvollziehers zugegangen ist nach den Vorschriften der Zivilprozeßordnung. Macht er von dieser Möglichkeit unverzüglich Gebrauch, dann muß sich der Empfänger so behandeln lassen, als sei ihm die Erklärung schon im Zeitpunkt der Annahmeverweigerung zugegangen. Soweit es auf den Zeitpunkt des Zugehens der Erklärung ankommt, gewinnt die Annahmeverweigerung nur dann Bedeutung, wenn es später noch zu einem Zugehen der Erklärung kommt. (Entsch. des Reichsgerichts in Zivilsachen Bd. 110, S. 34.)

Aus den Entscheidungsgründen folgt, daß nicht ohne weiteres davon ausgegangen werden kann, daß eine durch eingeschriebenen Brief abgegebene Erklärung, dessen Annahme vom Adressaten verweigert wird, als diesem zugegangen angesehen werden müsse. Das Zugehen kann unter diesen Umständen nicht fingiert werden, sondern die Erklärung ist als nicht zugegangen zu betrachten, und deshalb kann der eingeschriebene Brief, dessen Annahme vom Adressaten verweigert wird, nicht ohne weiteres als diesem zugegangen angesehen werden. Macht aber der Erklärende unverzüglich von der Möglichkeit Gebrauch, die Erklärung auf Grund des § 132 B. G. B. durch Vermittelung eines Gerichtsvollziehers zuzustellen, dann allerdings ist der Empfänger so zu behandeln, als sei die im eingeschriebenen Brief enthaltene Erklärung in dem Zeitpunkt zugegangen, in dem die Annahme verweigert wurde.

173. **Kann eine Behörde im ordentlichen Rechtswege die Feststellung verlangen, daß ein Beamter nicht berechtigt sei, eine andere Einstufung zu verlangen.**

(Urteil des Reichsgerichts vom 20. Januar 1925, III. Zivilsenat, III 392/24.)

Seitens des Berufungsgerichts ist die Klage eines Gemeindebeamten, daß er ein wohlerworbenes Recht auf die Bezüge einer höheren Besoldungsgruppe habe, abgewiesen worden, weil darin ein unzulässiger Versuch gesehen wurde, die dem Rechtsweg entzogene Frage der Einstufung des Klägers der gerichtlichen Entscheidung zu unterstellen. Das Revisionsgericht ist der Ansicht, daß das Vorbringen des Klägers durchaus nicht zu dieser Auffassung nötige, denn er bezweckt lediglich, sich den Bezug eines Gehalts zu sichern, auf das er ein wohlerworbenes Recht zu haben glaubt. Diese Klage ist nach Art. 129 Abs. 1 Satz 3 der Reichsverfassung zulässig und hätte aus diesem Grunde nicht abgewiesen werden dürfen. Die beklagte Stadtgemeinde hatte Widerklage erhoben, daß dem Beamten ein Anspruch auf Besoldung in Höhe der Dienstbezüge der Gruppe 10, die beansprucht wurde, nicht zustehen.

Digitized by Google

Wenn die Erhebung der Widerklage auch als zulässig anzusehen ist, so konnte die Fassung Bedenken erregen, ob sie inhaltlich zulässig war, denn ebensowenig wie die ordentlichen Gerichte befugt sind, eine Entscheidung darüber zu treffen, ob der Kläger eine andere Einstufung verlangen kann, ebensowenig kann darüber erkannt werden, ob er ein solches Verlangen nicht erheben darf.

Der Kläger zieht aus dem preußischen Gesetz vom 8. Juli 1920, betr. vorläufige Regelung verschiedener Punkte des Gemeindebeamtenrechts, in Verbindung mit dem Reichsbeamtengesetz zur Sicherung einer einheitlichen Beamtenbesoldungsregelung vom 21. Dezember 1920 die Schlußfolgerung, daß auf Grund dieser Gesetze für die selbständige Bestimmung der Gemeinden über die Einstufung ihrer Beamten kein Raum mehr sei. Dem kann nicht zugestimmt werden, denn wenn auch durch die erwähnten Gesetze die Betätigung der Gemeinden auf diesem Gebiete erheblich eingeengt worden ist, so bleibt doch trotz eingeschränkter Selbständigkeit der Gemeinden die Einstufung ihrer Beamten eine lediglich ihnen obliegende und allein von der Aufsichtsbehörde nachzuprüfende, der richterlichen Nachprüfung entzogene Angelegenheit.

Wenn die Widerklage in ihrer Fassung zu beanstanden war, so ist sie aber inhaltlich statthaft, denn sie bezweckt die Feststellung, daß der Kläger bei gegenwärtiger Sach- und Rechtslage überhaupt, also auch in der Folgezeit, nicht befugt sei, Bezüge, die nach Gruppe 10 beziffert, von der Beklagten zu verlangen.

Der Kläger gibt an, daß die von ihm verlangten Beträge den Bezügen der Gruppe 10 entsprächen, und er behauptet, daß diese der vormaligen Gruppe I b gleichgestellt sei. Es bleibt also zu erörtern, ob der Beamte, der ein wohlerworbenes Recht auf die Bezüge der Gruppe I b hat, bei der jetzigen Gehaltsregelung weniger als diese Bezüge erhält. Das ist nach der tatsächlichen Annahme des Berufungsgerichts nicht der Fall, denn es stützt sich mit dem erstinstanzlichen Erkenntnis auf die dem Kläger erteilten Verwaltungsbescheide, in denen ausdrücklich festgestellt ist, daß die vom Kläger nunmehr bezogenen Sätze höher sind als die Bezüge der vormaligen Gruppe I b. Unter diesen Umständen ist der Kläger nicht befugt, den mit der Widerklage abgewehrten Anspruch zu erheben. (Entsch. des Reichsgerichts in Zivilsachen Bd. 110, S. 790.)

Auch die Gemeindeforstbeamten müssen immer wieder darauf hingewiesen werden, daß, wenn sie Anspruch auf höhere Besoldung zu haben glauben, sie diese doch nicht in dem Sinne geltend machen können, daß sie die Einreihung in eine höhere Besoldungsgruppe fordern, denn die Frage der Einstufung ist der gerichtlichen Entscheidung entzogen. Wenn die Bezirksausschüsse ihre Beschlüsse in diesem Sinne gefaßt haben oder sie haben versehentlich der Forderung stattgegeben, so wird in der sich daran anschließenden gerichtlichen Entscheidung stets zum Ausdruck kommen müssen, daß diese Frage dem Rechtsweg entzogen ist, und daß gegebenenfalls die etwaige Widerklage, die statthaft angebracht ist, Erfolg haben muß.

Ein Besoldungsanspruch läßt sich auch darauf nicht stützen, daß auf frühere Gleichstellung mit Beamten verwiesen wird, die aber durch die Neuordnung der Dinge in eine höhere Besoldungsgruppe gelangt sind. Vielmehr muß es den Gemeindeforstbeamten immer wieder nahegelegt werden, daß, wenn sie gegenüber den Bezügen, die ihnen im Anstellungsvertrage zugesprochen sind, durch die neue Besoldungsregelung schlechter gestellt werden, in ihren wohlerworbenen Rechten beein-

Digitized by Google

trächtigt sind, deren Wiederherstellung sie im Wege der Klage fordern können, weil ihnen die Besoldung, auf die sie ein wohlerworbenes Recht haben, gewährt werden muß. Die Fälle kommen häufig vor, daß Forstbeamte — ich habe hier die Stelle eines Stadtforstrats im Auge — in der Anstellungsurkunde neben ihrem, dem Bareinkommen eines gleichstehenden staatlichen Beamten vollständig freie Nebenbezüge in nicht unbedeutender Höhe zugesprochen erhalten haben. Die Städte haben kein Recht, derartige Beamte ohne weiteres in die gleichwertige staatliche Besoldungsgruppe einzureihen und nun die Nebenbezüge anzurechnen, wie es dem Diensteinkommensgesetz entspricht. Die Beamten haben in derartigen Fällen nur festzustellen, ob die heutigen Bezüge hinter den in der Anstellungsurkunde zugesicherten zurückbleiben. Ist das der Fall, so haben sie ein wohlerworbenes Recht auf ihre alte Besoldung, und der Artikel 129 Abs. 1 Satz 3 der Reichsverfassung gibt ihnen die Möglichkeit, die Verletzung ihrer wohlerworbenen Rechte auszugleichen, natürlich in dem Verhältnis, in welchem die heutige Besoldung zur Friedensbesoldung steht.

Auch die Fälle kommen vor, daß den Gemeindeforstbeamten in der Anstellungsurkunde die Zusicherung gegeben ist, mit ganz bestimmten Beamten der Verwaltung ausdrücklich gleichgestellt zu werden. Diese Gleichstellung, die aber nicht damit begründet werden kann, daß früher dieselbe Besoldungsgruppe in Frage gekommen ist, muß ausdrücklich ausgesprochen sein. Wenn es zum Beispiel heißt, daß die Bezüge des Stadtforstrats dieselben sein sollen, wie die des 2. Bürgermeisters, so kann jener stets die Bezüge verlangen, welche dieser Beamte hat. Er darf sie nur nicht in die Form kleiden, daß er Einreihung in die Besoldungsgruppe verlangt, in der sich der 2. Bürgermeister befindet, sondern sein Anspruch geht auf die gleichen Bezüge, welche dieser hat.

III. Literatur.

Holz-Destillation von Dr. L. F. Hawley, in Charge, Section of Derived Products. Forest Products Laboratory, University of Wisconsin. Deutsch von Dr. Albert A. Schreiber-Berlin.

Die vorliegende Monographie sondert den Stoff in zwei Hauptteile: Verkohlung von Lauholz und Verkohlung und Destillation von Nadelholz, entsprechend der Trennung dieser beiden Industriezweige in Nordamerika. Im ersten Hauptteile werden die üblichen Verfahren kurz beschrieben, dann eine Statistik des Hartholzverbrauchs, der erzielten Produkte und des Umfangs der Verkohlungsanlagen in Nordamerika für 1919 und eine vergleichende Zusammenstellung des Holzverbrauchs von Nordamerika, Kanada und Deutschland-Österreich für 1914 gegeben. Der Abschnitt über das Rohmaterial bringt Analysen des Holzes, die in letzter Zeit vom **Forest Products Laboratory** der Universität Wisconsin gewonnen sind, sich allerdings nur auf amerikanische Holzarten erstrecken, aber wegen ihrer Ausführlichkeit von großem Interesse sind. Die physikalischen Eigenschaften des Holzes werden kurz behandelt. Ein weiterer Raum ist der Zersetzung durch Erhitzung gewidmet, und auf die durch die verschiedene Art der Versuchsanstellung bedingten Abweichungen im Ergebnis hingewiesen. Interessant ist dabei die Feststellung der Einwirkung von Katalysatoren bei der Destillation, ein Zusatz von 1 % Soda ergab bei Ahorn einen um 40 % gesteigerten, bei Eiche den doppelten Ertrag an Alkohol. Die Produkte der Holzverkohlung und ihre

Digitized by Google

Raffinierung werden hauptsächlich vom Standpunkte des Chemikers besprochen, doch werden besonders die eingefügten Tabellen auch den Praktiker interessieren.

Der zweite Hauptteil behandelt neben der Nadelhohlzverkohlung auch das Ausziehen des Harzes durch Lösungsmittel, dem häufig eine Dampfdestillation vorhergeht. Beide Verfahren waren bis 1919 in Nordamerika ungefähr gleichwertig, seitdem aber haben sich die Extrahierungsanlagen stärker entwickelt. Als Rohmaterial dienen hauptsächlich alte Stöcke der Sumpfkiefer, die mindestens 10 Jahre gestanden haben, Abfälle der Sägewerke und Hölzer, die sich lohnender nicht verwerten lassen, die einzelnen Abschnitte werden wie im ersten Hauptteile behandelt. Zum Schluß wird auf die Vereinigung des Extrahierungsverfahrens mit der Zellstoffabrikation hingewiesen, ein Gedanke, der nicht neu, sich aber, trotzdem seiner Durchführung wesentliche Schwierigkeiten kaum entgegenstehen, bisher noch nicht durchzusetzen vermochte. — Gute Abbildungen ergänzen vielfach den Text.

Sellheim.

Das Wesen der Dürre. Von G. Rotmistroff, Mitglied des wissenschaftlichen landwirtschaftlichen Kommitees der Ukraine. Übersetzt von Ernst von Riesen. Mit 22 Abbildungen. Dresden und Leipzig, Th. Steinkopf 1926. 68 S.

Die Schrift beginnt mit dem Satz: Das andauernde Ausbleiben des Regens nennt man Dürre. Es wird dann aber hinzugefügt, daß ein Ausbleiben des Regens noch keinen Wassermangel bedeutet und S. 44 heißt es, der zeitweise Mangel an Wasser im Boden, den die Pflanze verspürt, und der den normalen Verlauf ihrer Lebensvorgänge stört, wird Dürre genannt. Es dürfte zweckmäßig sein, den meteorologischen Vorgang der Dürre (Mangel an Niederschlägen, hohe Verdunstung) von den Wirkungen: Austrocknung des Bodens, Schädigung des Pflanzenwuchses zu trennen.

Ferner heißt es im Vorwort, einige Naturerscheinungen, wie das Gefrieren und Tauen des Bodens wären in der deutschen Literatur bisher nicht beleuchtet und aufgeklärt. Nun, wir sind hierüber durch zahlreiche Beobachtungen der Bodentemperatur unterrichtet, und Franz Neumann hat schon anfangs der sechziger Jahre des vorigen Jahrhunderts sogar eine exakte mathematische Theorie dieser Vorgänge gegeben. Ebenso muß der Bemerkung im Vorwort, daß eine Untersuchung der Dürre in der deutschen Literatur völlig fehle, entgegengehalten werden, daß einmal die Dürre im deutschen Klimagebiet nicht die Rolle spielt, wie in der ukrainischen Steppe und daß andererseits die Untersuchung der Dürreerscheinungen und die Abwehr schädlicher Folgen zu den wichtigsten und erfolgreichsten Arbeitsgebieten der deutschen wissenschaftlichen und praktischen Landwirtschaft gehört. Der Verfasser sagt ja selbst (S. 1): Die Dürre und die Maßnahmen ihrer Bekämpfung sind ein stets aktuelles Thema, über welches viel geschrieben worden ist.

Der Verf. behandelt den Stand des Dürreproblems, die Methode der Untersuchung, die Gesetze der Wasserbewegung, das Wurzelsystem der Pflanzen, den Wasserhaushalt in der Wurzelschicht und schließlich die Maßnahmen zur Bekämpfung der Dürre. Seine Untersuchungen beziehen sich auf ukrainische Verhältnisse. Einige Mitteilungen, wie die über eine besonders hohe Verdunstung von Schmelzwasser (S. 10) bedürfen näherer Aufklärung. Aus der Tabelle I sei erwähnt, daß auf einem Weizenfeld in der oberen 2 m-Schicht die Austrocknung vom 4. März bis 6. Juni am stärksten in der obersten Schicht (5 cm), am geringsten in 1,25 bis 1,3 m Tiefe war. Anschauliche Bilder zeigen die Verteilung der Feuchtigkeit in den oberen Bodenschichten und die Ausbildung des Wurzelsystems verschiedener Pflanzen. Unter den Maßnahmen zur Bekämpfung der Dürre nennt der Verf. an erster Stelle die dauernde flache Auflockerung des Bodens. Er spricht mit einer naiven Sicherheit von den Dürreperioden

Digitized by Google

1943, 1959, 1975 und 1991 (S. 67) und weist im Vorwort die deutschen Landwirte warnend darauf hin, daß in den nächsten 15 bis 20 Jahren eine Reihe von Dürrejahren bevorsteht, im Gegensatz zu E. Wiedemann (Zuwachsrückgang der Fichte S. 51), der, wenn auch unter Vorbehalt, davon spricht, daß nach der jetzigen an Dürren reichen Periode „etwa von 1925 oder 1930 an wieder günstigeres Klima eintreten wird" (!). Man ist so in der angenehmen Lage, sich unter den langfristigen Prognosen die passende nach Gefallen auszusuchen.

Dr. Schubert.

Kostytschew, Lehrbuch der Pflanzenphysiologie. Erster Band: Chemische Physiologie. Mit 44 Textabbildungen. Berlin 1926. Preis geb. M. 28,50.

Die Pflanzenphysiologie benutzt die Gesetzmäßigkeiten der Physik und Chemie zur Erklärung der Lebenserscheinungen im Pflanzenreich. Ihre Grundlagen sind vor allem durch die klassischen Versuche von Pfeffer geschaffen worden. In den letzten Jahrzehnten haben nun unsere Kenntnisse über die beiden Grundwissenschaften wesentliche Erweiterungen erfahren, insbesondere ist das Grenzgebiet zwischen Physik und Chemie, die physikalische Chemie, sehr erforscht worden. Die Nutzanwendung dieser Kenntnisse auf die Botanik ist bisher nur wenig erfolgt; insbesondere fehlte es an einem Lehrbuch der Pflanzenphysiologie, das diesen neuen Erkenntnissen genügend Rechnung trug.

Mit vorliegendem Buche, das sich mit der chemischen Physiologie beschäftigt, hat der an der Leningrader Universität tätige Forscher diese vorhandene Lücke ausgefüllt. Besonders zu begrüßen sind dabei die methodischen Anweisungen für geeignete Versuchsanordnung, die bisher wohl nur wenig bekannt gewesen sein dürften, da sie z. T. in russischer Sprache veröffentlicht worden sind. Vorausgesetzt wird für das Studium des Buches die Kenntnis der physikalischen und chemischen Grundgesetze; hierauf baut sich eine kurze Einleitung über die Grundlagen der chemischen Pflanzenphysiologie auf, wobei besonderer Wert auf die Eigenschaften der Kolloide, die Grenzflächenerscheinungen und die Bedeutung der Wasserstoffionenkonzentration gelegt wird. Die folgenden Artikel behandeln unter Brücksichtigung dieser Grundlagen die Assimilation der Kohlensäure (primäre Synthese) die Chemosynthese, die Assimilation des molekularen Stickstoffs, die Ernährung der Pflanzen mit fertigen organischen Verbindungen und mit Aschenstoffen, die Verwandlung der Kohlehydrate und Eiweißkörper in der Pflanze, die sekundären Pflanzenstoffe und schließlich die Atmung und Gärung.

Wenn auch verschiedene Vorgänge wie Plasmolyse und die Frage nach dem Wasserhaushalt der Pflanzen nicht berücksichtigt worden sind und wohl erst im 2. Teil behandelt werden, so gehört doch das Buch zum Rüstzeug eines jeden Pflanzenphysiologen, auch des forstlichen Wissenschaftlers, der sich mit dem Waldbau, also der angewandten Pflanzenphysiologie, beschäftigt.

Liese.

Wagner, H., Taschenbuch der Käfer des mitteleuropäischen Verbreitungsgebietes. VIII + 214 S. m. 27 Fig. i. Text und 467 Abbildungen auf 24 Farbendrucktafeln; Verlag von J. F. Schreiber, Eßlingen und München, 1922.

Dem Zwecke, ein Ratgeber und Helfer für den Anfänger zu sein, genügt das vorliegende, wohlfeile und gleichwohl mit ungewöhnlich wohlgelungenen farbigen Habitusbildern [— mehr als den Habitus kann ja die beste farbige Abbildung meistens nicht geben; vor

Digitized by Google

der Versuchung, danach die Art zu bestimmen, müßte gerade der Anfänger immer wieder gewarnt werden!] ausgestattete Büchlein durchaus. Daß der Verf. als Besitzer einer unserer zuverlässigsten entomologischen Handlungen eine treffliche Darstellung der Sammelmethoden schreiben würde, war zu erwarten. Auch der Abschnitt über Entwicklung, Morphologie und Biologie reicht als erste, orientierende Einführung für den Anfänger aus.

Zu bedauern bleibt, daß der Verf. seine ursprüngliche Absicht, die bei den einzelnen Sammelmethoden zu erbeutenden charakteristischen Arten aufzuzählen, nicht ausgeführt und dafür den 3., fast zwei Drittel des Raumes beanspruchenden systematischen Teil ausgearbeitet hat, dessen Unzulänglichkeit ihm von vornherein klar war und in der Natur der Sache liegt. Selbst für einen flüchtigen Überblick hätte man oft eine andere Auswahl gewünscht. Z. B. werden den „Ipiden" (worunter wissenschaftlich nicht mehr zulässiger Weise die „Borkenkäfer" im weiteren Sinne der alten Autoren verstanden werden!) fünfzehn ganze Zeilen gewidmet! Das möchte vielleicht noch angehen. Aber dann hätten die gemeinsten mitteleuropäischen Arten, also wenigstens der große Waldgärtner und der Fichtenborkenkäfer genannt werden müssen. Und, wie angedeutet, durften die Scolytiden nicht einfach stillschweigend zu den Ipiden gezogen und die Platypodiden mit Stillschweigen übergangen werden. Es handelt sich doch um drei wohlabgegrenzte Familien!! — In einer Neuauflage müßte also die Auswahl der erwähnten Arten in diesem Abschnitt zweifellos vielfach eine andere sein. — Besser noch würde der Verf. dem Herrn Verleger gegenüber eine so weit gehende Konzession verweigern und ihn bestimmen müssen, in vielleicht zwei oder drei besonderen Bändchen eine Übersicht der auffallenderen mitteleuropäischen Arten zu veröffentlichen. Diesen wären dann auch die Tafeln beizugeben. Das für die Sammelpraxis des Anfängers berechnete Bändchen würde damit wohlfeiler werden und das Gesamtwerk seine Aufgabe, ein sicherer Führer für den Anfänger zu sein, weit besser erfüllen. Es würde seiner ganzen Anlage nach eindringlich den Satz predigen, zu dem der Verf. sich im Vorworte bekennt: „Artbestimmungen sollten stets nur mit wissenschaftlichen Werken vorgenommen werden, schon, um nicht von vornherein den Anfänger auf die schiefe Bahn der Oberflächlichkeit und Unzuverlässigkeit gelangen zu lassen, unter welcher unsere schöne Wissenschaft ohnehin genug zu leiden hat."

Prof. Dr. Wolff (Eberswalde).

Ott, A., und Ströse, A., Wildseuchenbekämpfung. Gemeinfaßliche Belehrung über die wichtigsten seuchenartigen Krankheiten unseres Wildes. 56 S.; Verlag von J. Neumann, Neudamm, 1922.

Wer heute über ein größeres Wissensgebiet ein gründliches Buch schreibt oder geschrieben hat, wird sich die Frage vorlegen müssen: wird es auch von allen, die es angeht, gelesen werden oder gekauft werden können? Zeit- und Geldmangel, eingebildeter oder wirklicher, beschränken den Leserkreis oft so, daß die besten Ideen nicht die gewünschte Verbreitung finden. Es ist daher auf das lebhafteste zu begrüßen, daß die beiden Verf. des im gleichen Verlage erschienenen, den Stoff theoretisch-wissenschaftlich und praktisch erschöpfenden Werkes „Die Wildkrankheiten und ihre Bekämpfung" (Neudamm, 1914), — das in dieser Zeitschrift, Bd. XLVII, S. 580, 581, ausführlich besprochen worden ist, und das wir bei jeder Gelegenheit unseren zahlreichen Korrespondenten in Fragen der Pathologie unseres Wildes empfehlen, — sich entschlossen haben, eine kurze, wohlfeile, gemeinfaßliche Belehrung über die häufigsten und wichtigsten, zu Massenverlusten führenden Wildkrankheiten mit besonderer Betonung der Bekämpfungstechnik, zu schreiben. Dieses Büchlein sollte nun aber auch wirklich in den Händen jedes Revierverwalters sein. Es macht den Leser soweit mit der Seuchenbekämpfung vertraut, daß er sich mit Erfolg in ihren Dienst stellen kann, es verleiht ihm diejenigen Kenntnisse, die erforderlich sind, wenn

Digitized by Google

er aus den von Sachverständigen eingeholten Ratschlägen Nutzen ziehen will. Die Verfasser schreiben uns aus der Seele, wenn sie sagen, daß die in der Regel doch nur brieflich mögliche Beratung durch den Sachverständigen nur wenig Erfolg haben kann, wenn der an Ort und Stelle sitzende Heger nicht über die Grundzüge der Krankheit, die der Sachverständige festgestellt hat, sowie über die wesentlichen Einzelheiten der praktischen Bekämpfung orientiert ist. Wir wissen aus eigener, vielfacher Erfahrung nur zu gut, wie umständlich und aller Voraussicht nach unvollständig da die briefliche Belehrung bleibt.

Unser dringender Rat ist, daß wenigstens die Forstabteilungen der Regierungen in ihren Bibliotheken das vorhin zitierte Hauptwerk zur Verfügung für die Revierverwalter halten, die es sich nicht sollten anschaffen können (im Interesse des Fortschrittes der Forschung läge es freilich, daß auch dieses auf möglichst vielen Oberförstereien zur Hand wäre). Verschiedene Regierungen haben dies übrigens auf unsere Anregung hin getan. Weiter sollte aber von diesen Dienststellen darauf gehalten werden, daß das vorliegende Büchelchen auf jeder Oberförsterei zum Inventar des Büros gehört. Ohne jede besondere „Organisation" wäre damit endlich die Grundlage für eine umfassende praktische Wildseuchenbekämpfung geschaffen. Das Büchelchen ist für den Heger viel wichtiger, als — das Fernrohr auf der Büchse! Prof. Dr. Wolff (Eberswalde).

Prof. Dr. K. Escherich, Die Forstinsekten Mitteleuropas; ein Lehr- und Handbuch. Als Neuauflage von Judeich-Nitzsche, Lehrbuch der mitteleuropäischen Forstinsektenkunde bearbeitet. Zweiter Band. Spezieller Teil; erste Abteilung. Die „Urinsekten" (Anamerentoma und Thysanuroidea), die „Geradflügler" (Orthopteroidea und Amphibiotica), die „Netzflügler" (Neuropteroidea) und die Käfer (Coleopteroidea). Systematik, Biologie, forstliches Verhalten und Bekämpfung. Mit 335 Textabbildungen. Berlin, Verlagsbuchhandlung Paul Parey, 1923.

Der von den Forstzoologen mit Spannung erwartete zweite Band der Neubearbeitung des Judeich-Nitzscheschen Werkes ist nunmehr — November 1923 — erschienen. Wie der erste Band ist auch der zweite gänzlich neu bearbeitet. Unter weitgehendster Berücksichtigung der umfangreichen Literatur wurde möglichste Vollständigkeit und größte Übersichtlichkeit erstrebt. Zweifellos ist es dem erfahrenen Verfasser trotz aller Ungunst der Zeit gelungen, in dem voliegenden, dem Andenken J. T. C. Ratzeburgs gewidmeten Bande „ein dem modernen Geiste unserer Wissenschaft entsprechendes Werk" zu schaffen, und dieser zweite Band wird zweifellos dieselbe günstige Aufnahme finden wie der erste und für lange Zeit dem Forstzoologen und Forstmann als grundlegend unentbehrlich sein. Sehr sorgfältig ist das reiche Abbildungsmaterial, auf das Verf. mit Recht besonderen Wert legt, ausgewählt. Auf Einzelheiten kann an dieser Stelle nicht eingegangen werden. Den größten Teil des 663 Seiten umfassenden Bandes nehmen die Käfer (S. 35—646) ein, 34 Seiten sind den übrigen, oben genannten Gruppen gewidmet, das Sachregister umfaßt die Seiten 647—659, das Autorenregister die Seiten 660—663. Die äußere Ausstattung des wichtigen Werkes ist, wie bei dem bekannten Verlag kaum erwähnt zu werden braucht, hervorragend. Dr. Anton Krauße.

Studiendirektor Pfarrer Wilhelm Schuster von Forstner, Die Vögel Mitteleuropas Handbuch der praktischen Vogelkunde auf Grund neuester Forschungsergebnisse mit besonderer Berücksichtigung des wirtschaftlichen Wertes (Nutzen und Schaden) der Vögel Deutschlands. Mit 32 Farbendrucktafeln und 160 Abbildungen im Text. Zweite, zeitgemäß umgearbeitete und vermehrte Auflage. Verlag von J. F. Schreiber. Eßlingen und München [1923].

Nach einer weitläufigen Einleitung, in der der Leser Ausführlicheres über den Verfasser erfährt — die erste Abbildung stellt den Verf. umgeben von Bildern, Büchern,

Digitized by Google

Vögeln usw. dar — wird des Verfassers Lehre von einer „wiederkehrenden tertiärzeitähnlichen Tierlebensperiode" vorgetragen, die indes nichts ist als eine Behauptung, die wie ihr Gegenteil nicht bewiesen werden kann. — Von der ternären Nomenklatur behauptet Verf., sie habe weniger bei den Fachzoologen als in Laienkreisen Anhänger gefunden. Derartige „Laien" wie Forel, Emery, Wasmann, Escherich wenden die ternäre und quaternäre Nomenklatur indes seit langer Zeit an, ohne darauf Rücksicht zu nehmen, daß dies für den Verfasser eine „unnötige wie störende Belastung" darstellt! — Über Nutzen und Schaden jeder einzelnen Art weiß Verf. ganz genau Bescheid. Der Forstmann findet hier mathematisch genaue Angaben, z. B.: Waldkauz — „Nutzen zu Schaden wie 20 zu 12"; Uhu — „Nutzen zu Schaden wie 14 zu 17"; Zwergseeschwalbe — „Nutzen zu Schaden wie 12 zu 2"; Weißer Storch — „Nutzen zu Schaden wie 16 zu 8" usw. usw. Mehr kann er kaum verlangen. — Im Hauptteil des Buches, Seite 84—339, werden die Vogelarten Mitteleuropas kurz charakterisiert, die Besprechungen der Spezies oft in dieser Weise eingeleitet: „Gast aus Süden, gleich schönem ‚Mädchen aus der Fremde'" (Merops apiaster L.); „... Meißener Porzellanfigürchen, stammt aber aus unseres Herrgotts Manufaktur" (Ortygometra porzana L.); „Aesthetische Mission: Verpflanzung der Seerosen!" (Fulica atra L.); „Großer nützlicher Feldpolizist .." (Buteo buteo L.) usw. Tutti i gusti sono gusti .. Der Band ist seitens des Verlages sehr gut ausgestattet, die Tafeln sehr gut ausgeführt.

Dr. Anton Krauße.

Fritz Bergmiller, Unsere Hunde, ihre Eigenschaften, Aufzucht, Pflege und Rassen. Dritte, verbesserte Auflage. Mit 6 farbigen Tafeln und zahlreichen Textbildern. Verlag Ernst Heinrich Moritz (Inh. Franz Mittelbach), Stuttgart 1922.

Bergmillers weit verbreitetes, handliches Buch liegt in dritter Auflage in vorzüglicher Ausstattung vor. Ein Buch von diesem Umfange (176 Seiten) mit guten Abbildungen, das in einem allgemeinen Teil das Wesentlichste über Geschichte, Abstammung, Eigenschaften, Berufe, Züchtung, Aufzucht, Pflege, Erziehung, Dressur, Krankheiten der Hunde bringt, und im speziellen Teil die wilden und verwilderten Hunde, die Jagdhunde, Hetzhunde, Nordlandshunde, Schäferhunde, Schutz-, Wach- und Haushunde und Schoßhunde kurz und treffend charakterisiert, wird jedem Hundefreund und Hundebesitzer sehr willkommen sein. Auch dem Kenner wird das Buch manches Interessante und manche Anregung bieten. Besonders hinweisen möchte ich auf das für weiteste Kreise bestimmte Kapitel über den Hundesport und auf den Abschnitt Hundekrankheiten.

Dr. Anton Krauße.

IV. Notizen.

Ergebnisse der Forstlichen Staatsprüfung Juni 1926.

Der vom 4. bis 14. Juni ds. Js. abgehaltenen forstlichen Staatsprüfung haben sich 17 Referendare für die preußische Staatslaufbahn und 8 Referendare für den Gemeinde- und Privatdienst unterzogen.

Von ihnen haben bestanden: 2 Referendare mit „gut", 12 Referendare mit „ziemlich gut", 11 Referendare mit „genügend".

Hiernach sind zu Forstassessoren ernannt worden die Forstreferendare: Hauff, Laspeyres, von Bünau, Eichbaum, Horst, Kirchner, Krüger, von Arnswaldt, Mentz, Paul, Richter, Scheer, Schimmelpfeng, von der Schulenburg, Steinhoff, Stephan, Storck, Albes, Baruschke, Copien, Arnold Gerlinghoff, Florenz Gerlinghoff, Hoffmann-Scholtz, Mersmann und Rohde.

Digitized by Google

Internationale Forstliche Bibliographie.

Bibliographische Kommission.

Beratungen

vom 23. und 24. April 1926 in Zürich (Schweiz).

Der im Jahre 1892 gegründete „Internationale Verband forstlicher Versuchsanstalten" hat an seiner vierten Tagung vom Jahre 1903 in Wien auf Grund eines bezüglichen Referates und Antrages des Berichterstatters die Schaffung einer „Internationalen forstlichen Bibliographie" beschlossen.

Zum näheren Studium dieser Frage wurde gleichzeitig eine „Bibliographische Kommission" bestellt aus den Herren Prof. Dr. Bühler, Tübingen, als Präsident; Prof. Oppermann, Kopenhagen; Forstinspektor Crahay, Brüssel; Adjunkt Böhmerle, Mariabrunn und dem Berichterstatter.

Bei der fünften und sechsten Versammlung — 1906 in Stuttgart und 1910 in Brüssel — wurde das Traktandum „Bibliographie" weitergeführt, nachdem inzwischen der Ausschuß — Bühler, Oppermann, Flury — in Zürich und Tübingen über die Punkte: Bibliographisches System, Einteilung, laufende und rückliegende Literatur, Redaktion usw. — mit einem Vertreter des „Concilium Bibliographicum" beraten, sie tunlich bereinigt und für die Versammlung von 1910 vorbereitet hatte. Nachdem noch die „Bibliographische Kommission" durch die Wahl der Herren Prof. Dr. Hesselman, Stockholm, und Prof. Dr. Beck, Tharandt, auf sieben Mitglieder erweitert worden war, hätte die endgültige Beschlußfassung über die Konstituierung des Unternehmens bei der siebenten Versammlung vom September 1914 in Ungarn stattfinden sollen. Allen daherigen Bestrebungen machte der kurz vorher ausgebrochene Weltkrieg ein vorläufiges Ende.

Von dem Wunsche beseelt, zur Verwirklichung der angestrebten allgemeinen forstlichen Bibliographie, wie auch zur Wiederbelebung des „Internationalen Verbandes forstlicher Versuchsanstalten" beizutragen, ergriffen die Vertreter der Versuchsanstalten von Dänemark, Schweden und Norwegen im Jahre 1922 die Initiative zu einer weiteren Aussprache. Da der Vorsitzende der „Bibliographischen Kommission", Prof. Dr. Bühler, im Jahre 1920 gestorben war, übernahm Prof. Oppermann auf Ansuchen hin den Vorsitz ad interim und lud zu einer Kommissionsberatung nach Kopenhagen ein. Dieselbe fand dort im Dezember 1923 statt. Vertreten waren dabei leider nur die vier Versuchsanstalten von Dänemark durch Prof. Oppermann, Norwegen durch Direktor Erling Eide, Schweden durch Prof. Dr. Hesselman und der Schweiz durch den Berichterstatter. Auf Grund der gepflogenen Beratungen wurde letzterer beauftragt, auf das Jahr 1925 ein revidiertes Projekt einer bibliographischen Einteilung für Forstwirtschaft auszuarbeiten, in der Voraussicht, daß dasselbe alsdann der von Schweden auf 1926 einzuladenden erneuten Versammlung des „Internationalen Verbandes forstlicher Versuchsanstalten" zu unterbreiten und vom Verband endgültig zu beschließen wäre. Der so beklagenswerte und allzu frühe Hinschied von Prof. Dr. Gunnar Schotte bewirkte eine neue Verzögerung.

Die inzwischen erfolgten Einladungen zu einem internationalen Forstkongreß in Rom für 1926 legten den Wunsch nahe, die Vertreter des Versuchswesens bei ihrer Durchreise zu einer Beratung über die beiden schwebenden Fragen „Forstliche Bibliographie" und „Internationaler Verband forstlicher Versuchsanstalten" in Zürich zu vereinigen im Sinne einer erweiterten bibliographischen Kommission. Auf die Einladung des Kommissions-Vorsitzenden ad interim — Prof. Oppermann —

Digitized by Google

zu einer Beratung am 23. und 24. April abhin in Zürich waren (in alphabetischer Reihenfolge) vertreten:

Amerika (U.S.A.) . .	durch Prof.	Mulford, Berkeley, Californien.
Dänemark	" "	Oppermann, Kopenhagen.
Finnland	" "	Heikinheimo, Helsingfors.
Frankreich	" "	Perrin, Nancy.
Norwegen	" "	Böhmer, Landbrukshoiskolen.
Sachsen	" "	Dr. Busse, Tharandt.
Schweden	" "	Dr. Hesselman, Stockholm.
Schweiz	" "	Badoux und Dr. Flury, Zürich.

Als Tagespräsident wurde Prof. Badoux, Direktor der Schweizerischen forstlichen Versuchsanstalt, erwählt. Zum Protokollführer wurde bestimmt K. A. Meyer, Sekretär der Eidgenössischen Versuchsanstalt.

Auf Grund der gepflogenen Beratungen an Hand von zwei Einteilungsschemata (Oppermann und Flury) einigte sich die Versammlung mehrheitlich auf nachfolgende bibliographische Haupteinteilung, wobei die angeführten Ziffern dritter Ordnung vorläufig provisorischen Charakter besitzen.

Einteilungsschema.

0 Generalia.

01 **Theorien, Definitionen, Klassifikation, Terminologie, Bedeutung der Wälder, Methodisches, Bibliographisches, Bibliothekwesen.**

02 **Sammelwerke, Compendia, Lehrbücher, Handbücher, Monographien allgemeiner Art.**

03 **Lexika, Wörterbücher.**

04 **Varia, Polygraphie, populäre Schriften, Karten, Photographien, Porträte, Diapositive, Films, phonographische Platten.**

05 **Periodica, Zeitschriften, periodische Berichte von Versuchsanstalten usw., Jahresberichte, Jahrbücher, Kalender.**

06 **Vereine, Verbände, Versammlungen, Kongresse, Ausstellungen.**

07 **Unterricht, Lehr- und Versuchsanstalten, Sammlungen, Museen, Instrumente, Wettbewerbe, Subsidien, Stiftungen, Studienreisen.**

08 (Reserviert.)

09 **Geschichte, Prähistorie, Statistik, Geographie, Topographie, Forschungsreisen, Biographien, Nekrologe.**

1 Naturgeschichte des Waldes.

0 Generalia.

11 **Standort, Standortskunde.**

1. Klima (inkl. Meteorologie, Klimatologie).
2. Lage.
3. Boden (inkl. Bodenkunde, Düngung, Meliorationswesen).
4. Hydrographie.

12 **Botanik.**

1. Allgemeine Botanik.
2. Spezielle Botanik (alphabetisch nach Genera).

13 **Zoologie.**

1. Allgemeine Zoologie.
2. Spezielle Zoologie (alphabetisch nach Genera).

14 **Forstschutz.**

1. Meteorische Faktoren.
2. Chemische Einflüsse.
3. Waldbrände.
4.—8. reserviert.
9. Technik des Forstschutzes.

2 Waldbau.

0 Generalia.

21 **Wirtschaftssysteme, Bestandesarten und Bestandesformen.**

1. Hochwald.
2. Ausschlagwald.
3.
4. Weidewald.
5. Bestandesarten, Bestandesformen.

Digitized by Google

6. Änderungen im Wirtschaftssystem.
8. Urwald, Parkwirtschaft, Gärtnerei, tropische Plantagenkultur, Einzäunung.

22 **Bestandesgründung.**
1. Wahl der Holzart.
2. Natürliche Bestandesgründung.
3. Künstliche Bestandesgründung.
4. Aufforstungen.
5. Natürliche Waldausbreitung.
6. Unterbau, Ergänzungen, Vorbau, Schutzholz.
7. Kulturpflege.
9. Vergleichende Erfolge verschiedener Arten der Bestandesgründung.

23 **Bestandeserziehung, Bestandes- u. Baumpflege.**
1. Säuberungen, Reinigungen.
2. Durchforstungen.
3. Lichtung.
4. Waldmäntel, Loshiebe.
5. Baumpflege, Aufastung usw.

3 Forstbenutzung und Technologie.

0 Generalia.

31 **Eigenschaften des Holzes.**
1. Form, Größe, Bau.
2. Physische und physikalische Eigenschaften.
3. Chemische Eigenschaften.
4. Dauer, Zersetzung.
5. Eignung zu verschiedenen Zwecken.
9. Fehler und Mängel des Holzes.

32 **Holzernte.**
1. Holzanweisung, Schlaganzeichnung.
2. Holzhauerei.
3. Sortimentsbildung.
4. Lagerung.

33 **Weitere Verarbeitung und Verwendung des Holzes.**
1. Mechanische Verarbeitung.
2. Chemische Verarbeitung. Destillation.
3. Konservierung.
4. Kombinierte Verfahren.

34 **Verkauf und Verwertung der Forstprodukte.**
09 Preise.
1. Abpostung, Schlagaufnahme, Taxierung.
2. Markt- und Geschäftsmethoden.

35 **Transport- und Bauwesen.**

36 **und 37 (reserviert).**

38 **Nebennutzungen, Ersatzbrennstoffe.**
1. Waldstreu und Waldweide.
2. Produkte des Bodens.
3. Produkte des Pflanzenreiches.
4. Produkte des Tierreiches. Jagd und Fischerei.
6. Ersatzbrennstoffe.
8. Andere Nebennutzungen. Einnahmen aus Mietverhältnissen.

4 Holzmeßkunde, Zuwachs, Ertrag.

0 Generalia.

41 **Holzmasse.**
1. Einzelstamm.
2. Bestand.
3. Ganze Wälder und Wuchsgebiete.

43 **Zuwachs.**
1. Einzelstamm.
2. Bestand.
3. Ganze Wälder und Wuchsgebiete.

45 **Alter.**
01 Untersuchungsmethoden.
1. Einzelstamm.
2. Bestand.

5 Forsteinrichtung inkl. Vermessungswesen.

0 Generalia.

51 **Vermessungswesen.**

52 **Wirtschaftliche Einteilung.**

53 **Umtrieb.**

54 **Alters- und Stärkeklassen, Normalvorrat.**

55 **Bonitierung.**

56 **Etat, Hiebssatz, Nachhaltigkeit.**

58 **Wirtschaftspläne.**

59 **Nachführungen, Kontrollwesen.**

6 Waldwertrechnung, Ökonomie, Rentabilitätsfragen.

0 Generalia.

61 **Volkswirtschaftliche Grundlagen.**

62 **Zinsfuß, Verzinsung.**

63 **Bodenwert.**

64 **Bestandeswert.**

65 **Waldwert.**

68 **Ergebnis verschiedener Betriebe, Rentabilitätsfragen.**

7 und 8 reserviert.

Digitized by Google

9 Forstpolitik, Gesetzgebung, Organisation, allgemeine Staatswirtschaft.
0 Generalia.
91 Forstpolitik.
1. Der Wald nach dem Besitzstand.
2. Walderwerbung, Veräußerung; Tausch, Expropriation.
3. Waldzusammenlegung.
4. Waldbesteuerung, Kreditverhältnisse, Hypothekarwesen.
5. Schutzwald.
7. Subventionswesen.
8. Land- und Alpwirtschaft in Beziehung zum Wald.
9. Andere Zweige der Volkswirtschaft.

92 Gesetzgebung, Forstpolizei (inkl. Schutz gegen menschliche Eingriffe im Sinne des Forstschutzes, Vermarkung, Frevel usw.).
93 Servitute.
94 Organisation, Verwaltung.
05 Verwaltungsberichte.
1. Forstliche Organisation.
2. Anstellungs- und Besoldungsverhältnisse.
3. Arbeitsverhältnisse.
4. Pensions- und Versicherungswesen, Wohlfahrtseinrichtungen.
5. Waldkassen, Forstreserven.
6. Buchführung, Rechnungswesen.
7. Wohnungsverhältnisse, Campierung.

95 Holzversorgung, Holzhandel, Zoll- und Tarifwesen.
1. Holzversorgung, Holzmangel.
2. Holzhandel.
3. Zollwesen.
4. Tarifwesen.

96 und 97 (reserviert).
98 Der Wald in Beziehung zum Volksleben.
1. Hygiene.
2. Heimatschutz.
3. Naturschutz.
4. Forstästhetik.
5. Der Wald in Kunst und Literatur, Religion usw.

99 Allgemeine Staats- und Rechtswissenschaften.

Die weitere Detaileinteilung in Gebiete vierter, fünfter .... Ordnung wird keine erheblichen Schwierigkeiten mehr bereiten.

Für die Einteilung des vorstehenden Schemas sind die nachfolgenden Grundsätze und Gesichtspunkte wegleitend.

1. Verwendung des bibliographischen Dezimalsystems von Melvil Dewey.
2. Grundzahlen erster und zweiter Ordnung sollen im Interesse der Universalität des Einteilungsschemas nur Gegenständen von wirklich allgemeinem Charakter beigelegt werden. Analog ist zu verfahren mit den Grundzahlen dritter, vierter usw. Ordnung.

   Gegenstände sekundären Charakters, selbst wenn sie örtlich oder zeitlich von hervorragender Bedeutung sind, sollen deshalb doch nicht Grundzahlen höherer Ordnung erhalten, damit der einheitliche Aufbau und universelle Charakter stets gewahrt bleibt.
3. Es ist ratsam, von vornherein nie über alle Ziffern von 1 bis 9 zu verfügen. Siehe obiges Einteilungsschema.
4. 0 Generalia besitzt für alle Wissensgebiete grundsätzlich den gleichen Charakter und ist deshalb für jedes verbindlich.

   0 Generalia mit 1—9 kann nach Bedürfnis auch bei jeder bibliographischen Ziffer höherer oder niederer Ordnung sinngemäß eingeschaltet werden.
5. Herzustellende Kataloge: analytischer Katalog nach Materien;
   Autorenkatalog in alphabetischer Anordnung,
   und zwar rückliegende Literatur in Buchform, laufende als Zettelkatalog.
6. Beigabe eines detaillierten Stichwörterverzeichnisses in alphabetischer Anordnung.

* * *

Im Hinblick auf die Wichtigkeit und den Nutzen einer allgemeinen und einheitlichen forstlichen Bibliographie sowie im Interesse einer internationalen wissenschaftlichen Zusammenarbeit wendet sich die hier versammelte erweiterte bibliographische

Digitized by Google

Kommission zunächst ganz besonders an die forstlichen Versuchsanstalten aller Länder, aber ebensosehr auch an die Lehranstalten, Bibliotheken, forstlichen Vereinigungen, Verbände und die einschlägigen Zeitschriften mit der eindringlichen Bitte um kräftige Empfehlung und Förderung des geplanten, sehr bedeutsamen internationalen Unternehmens.

Zürich, den 24. April 1926.

Namens der internationalen bibliographischen Kommission:
Der Berichterstatter: Dr. Philipp Flury.

Mitteilungen des Hauptausschusses für forstliche Saatgutanerkennung.

(Berlin W 9, Potsdamer Straße 134, III.)

Anerkannte Reviere.

Vom Ortsausschuß Hannover sind anerkannt:

A. für Kiefer:

58. Rittergutsforst Corvin (Jagen 3 ca. 5 ha), Besitzer: v. d. Knesebeck-Corvin
59. " Wense bei Dorfmark (Hann.), Bes.: Kammerherr von der Wense
60. " Hutloh, Besitzer: Freiherr Marschalck von Bachtenbrock
61. Forstrevier Braudel
62. " Göddenstedt } Besitzer: Graf Grote-Breese i./Br.
63. " Gamehlen
64. Rittergutsforst Schelenburg, Besitzer: Freiherr von Schele
65. " Eickhof, Besitzer: Major von Eickhof-Reitzenstein
66. " Uhry, Besitzer: Graf Kielmannsegg
67. " Dieckhorst, Besitzer: Fräulein von Mahrenholtz
68. " Mörse-Hattorf, Besitzer: Landeshauptmann v. d. Wense
69. Forstverwaltung Gartow, Besitzer: Graf von Bernstorff
70. " Lüdersburg, Besitzer: Freiherr von Spörcken
71. " Dötzingen, Besitzer: Freifrau von dem Busche
72. Rittergutsforst Feuerschützenbostel, Besitzer: Rittergutsbesitzer von Harling
73. " Wiegersen, Besitzer: Freiherr von Lipperheide
74. " Wellen, Besitzer: Rittergutsbesitzer v. d. Hellen
75. " Schnega, Besitzer: Freiherr von Grote
76. Wald des Hofbesitzers Brammer in Bomtorf (2 ha)
77. " " " A. Meyer-Wersen (10 ha)
78. " " " Voß-Schätzendorf (5 ha)
79. " " " Isernhagen-Schätzendorf (1 ha)
80. " " " Hiestermann, Müden, Kreis Celle (7 ha)
81. " " " H. Kohrs-Marbostel (10 ha)
82. " " " Thiede-Putensen (25 ha)
83. " " " Brammer-Severloh (6 ha)
84. " " " Timme-Marbostel (12 ha)
85. " " " H. Meyer-Weesen (10 ha)

B. für Traubeneiche:

86. Wald des Hofbesitzers Winkelmann-Ilster bei Münster (3 ha)
87. " " " Röhrs-Gröps (1 ha)

Verantwortlich für die Redaktion: Oberforstmeister Professor L. Schilling in Eberswalde.
Verlag von Julius Springer in Berlin. — Druck von Emil Dreyer in Berlin.

Digitized by Google

NCE LIBRARY OCT 13 1926

16

Zeitschrift

für

Forst- und Jagdwesen

Zugleich Organ für forstliches Versuchswesen

Begründet von Bernhard Danckelmann

Herausgegeben

unter Mitarbeit der Professoren der Forstlichen Hochschulen zu Eberswalde und Münden, sowie nach amtlichen Mitteilungen

von

Professor L. Schilling
Preuß. Oberforstmeister
und Direktor des forstlichen Versuchswesens in Eberswalde

Achtundfünfzigster Jahrgang

1926

9. Heft: September

Berlin
Verlag von Julius Springer
1926

Digitized by Google

Die „Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen“ erscheint zu Anfang jedes Monats im Umfang von etwa 4 Bogen. Sie kann durch den Buchhandel, die Post oder von der Verlagsbuchhandlung zum Preise von vierteljährlich R.-M. 5.40 bezogen werden. Einzelheft: R.-M. 2,25. Bei Lieferung durch den Verlag oder durch die Post erhöht sich der Bezugspreis um das Porto bezw. die postalische Bestellgebühr.

Schriftleitung: Oberforstmeister Professor **L. Schilling**, Eberswalde. — Die Abhandlungen werden honoriert, und die Herren Verfasser erhalten auf Wunsch 20 Sonderdrucke kostenfrei.

Preis der Anzeigen: Ganzseiten: 80 Reichsmark. Kleine Anzeigen: 0,20 R.-M. für die einspalt. mm-Zeile. Bei 6 12 maliger Wiederholg. innerh. Jahresfrist 10 20% Nachlaß. Für Vorzugsseiten besondere Vereinbarung.

Die Zahlung hat innerhalb 14 Tagen nach Rechnungsdatum (für Gelegenheitsanzeigen und Stellengesuche sofort bei Bestellung) nur auf Postscheckkonto 118935 Berlin **Julius Springer** abzugs- und spesenfrei zu erfolgen. Bei Zahlungsverzug werden die üblichen Bankzinsen berechnet.

Verlagsbuchhandlung Julius Springer, Berlin W 9, Linkstr. 23/24

Fernsprecher: Amt Kurfürst 6050—53. Drahtanschrift: Springerbuch Berlin.

Inhalt.

I. Abhandlungen. Seite

Studien über einige chemische Eigenschaften der Profile von Waldböden. (Schluß.) Von Antonín Němec und Karel Kvapil 525

Die Bestandsderbholzermittlung. Von Oberforstmeister Lent in Cassel . . . 554

Das Waffengebrauchsrecht der Forst- und Polizeibeamten und die es regelnden Ministerialinstruktionen. Von Forstverwalter a. D. Karl Baltz, Hannover 564

II. Mitteilungen.

Die Winterversammlung des Märkischen Forstvereins in Berlin am 24. Februar 1926. Von Oberförster Dr. Hausendorff, Oberförsterei Grimnitz, Uckermark 571

Die Forstliche Hochschule der Yale University in New Haven, Nordamerika. Von Oberförster Dr. Hausendorff, Oberförsterei Grimnitz, Uckermarck . 573

Über den Eichelhäher. Von Württ. Forstmeister E. Stier, Ehingen a. D. . . 575

Gerichtliche Entscheidungen. Neue Folge. Bearbeitet von Baltz, Hannover 575

III. Literatur.

Dannemann, Fr., Die Naturwissenschaften in ihrer Entwicklung und ihrem Zusammenhange, Bd. III 581

Brehm, A. E., Die Menschenaffen. —, Die Raubtiere, I. Teil 582

Reichenow, A., Vögel 582

Nierstraß, H. F. u. Hirsch, G. Chr., Anleitung zu makroskopisch-zoolog. Übungen 583

Funk, Casimir, Die Vitamine, ihre Bedeutung für die Physiologie und Pathologie 583

Berichterstatter: Prof. Dr. Wolff (Eberswalde).

Dr. K. H. C. Jordan, Die tierischen Schädlinge 584

Dr. E. Titschak, Beiträge zu einer Monographie der Kleidermotte 584

Berichterstatter: Dr. Anton Krauße.

Übersicht der forstlich beachtenswerten Literatur 585

Fortsetzung des Inhalts-Verzeichnisses gegenüber Textschluß.

Ch. Geigle, Nagold Wttbg.

Kontrollfirma des Hauptausschusses für forstliche Saatgutanerkennung

Klenganstalt und Forstbaumschulen

Gewinnung schwarzwälder Waldsamen

besonders

Weisstannen, Fichten, schwarzw. Rassekiefer usw.

Offerte jederzeit kostenlos

Digitized by Google

Zeitschrift
für
Forst- und Jagdwesen

LVIII. Jahrgang | September 1926 | Neuntes Heft

I. Abhandlungen.

Studien über einige chemische Eigenschaften der Profile von Waldböden.

(Aus dem biochemischen Institute der staatl. forstlichen Versuchsanstalten in Prag.)

Von Antonín Němec und Karel Kvapil.

(Schluß.)

II. Gruppe:

a) Reiner Kiefernbestand ohne Unterwuchs.

Dieser Kiefernbestand entstand aus einer Tellersaat auf einer Windwurffläche, auf welcher eine lange Zeit geweidet wurde. Vor dem Windwurfe war diese Fläche mit einem Mischbestande von Kiefer, Tanne, Fichte mit eingesprengten Eichen bestockt. Der Kiefernbestand ist 48 Jahre alt, licht gestellt mit einer Holzmasse 195 cbm pro Hektar. Der Bestand ist in die IV. Bonitätsklasse (nach Feistmantel) eingereiht und weist ungünstige Zuwachsverhältnisse auf.

Der Boden ist zwar durch eine zusammenhängende, aber lockere Streuschichte, welche stellenweise durch eine ziemlich starke Vegetation an Moosen (Hylocomium prolif.), Preißelbeere (Vaccinium vidis idae) bedeckt. Unter der Streuschichte lagert eine mächtige Schichte von Humus (ca. 5 cm stark), welche mit einem gelben Pilzmyzelium durchsetzt war. Unter der Humusschichte wurde nicht, wie gewöhnlich, eine dunkelfarbige Vegetalschichte beobachtet, sondern eine $1^1/_2$—2 cm mächtige Schichte weißen ausgelaugten Sandes (Bleichsand). Weiter in der Tiefe wurden verschieden lichtbraun, dunkelbraun, schwarz, lichtgrau gefärbte Schichten gefunden; den Untergrund bildete ein gelbbrauner Sand, welcher hier und da lichter war.

Aus der Tabelle X sind die Versuchsergebnisse dieses Profiles zu entnehmen.

Die Säureverhältnisse dieses Bodenprofiles sind interessant. (Diagr. VII.) Die Streue und der Humus weisen einen hohen Säuregrad

Digitized by Google

Tabelle X.

Reiner Kiefernbestand ohne Unterwuchs.

Schichte	Tiefe in cm	Azidität in pH	Trockensubstanz %	Org. Substanz in frischer Substanz %	Org. Substanz in Trockensubstanz %	Stickstoff in frischer Substanz %	Stickstoff in Trockensubstanz %
Streue	0–2	4,6	89,90	46,22	51,41	0,851	0,947
Humus	2–7	4,8	83,72	34,10	40,73	0,974	1,163
Ausgelaugter Sand	7–9	5,2	97,32	2,91	2,99	0,048	0,049
Braune Schichte .	9—14	5,75	99,12	2,60	2,62	0,036	0,036
Schwarze Schichte .	14—21	6,05	97,05	4,00	4,11	0,067	0,069
Lichtgraue Schichte .	21—35	6,55	99,30	0,68	0,68	0,025	0,025
Lichtgraue Schichte .	35—40	6,60	97,10	0,93	0,96	0,038	0,039
Gelbbrauner Sand .	40—50	6,8	98,72	0,36	0,36	0,018	0,018
Gelbbrauner Sand .	50—60	6,9	95,30	0,18	0,18	0,002	0,002
Gelber Sand . .	60—80	7,0	99,45	0,20	0,20	0,002	0,001
Lichtgelber Sand .	80—160	7,3	98,21	0,05	0,05	0,001	0,001

auf. In den mineralischen Schichten sinkt der Säuregrad allmählich bis in die Tiefe von 1 m, wo die Untergrundschichten bereits schwach alkalisch sind. Die Abnahme der organischen Stoffe und des Stickstoffes ist nicht so regelmäßig, aber konstant.

b) Kiefernbestand mit Fichtenunterbau.

Das Bodenprofil zeigt ein ganz verschiedenes Bild. Der 82 jähr. Kiefernbestand wurde durch Pflanzung begründet, der vorhandene ziemlich lockere Fichtenunterwuchs entstammt einem natürlichen Anfluge. In früheren Jahren wurden schlechtwüchsige Kiefern entnommen, um die Entwickelung des Fichtenunterwuchses zu fördern, damit ein gemischter Kiefern- und Fichtenbestand entstehe. Die Holzmasse pro Hektar beträgt 251 cbm, der jährliche Zuwachs beläuft sich auf 3,6 cbm. Dieser Bestand ist in die IV. Bonitätsklasse nach Feistmantel eingereiht. Der Hauptbestand (Kiefer) zeigt eine ziemlich günstige Entwickelung auf, wogegen der gruppenweise Unterwuchs der Fichte keine günstigen Zuwachsverhältnisse aufweist.

Der Boden dieses Bestandes war mit einer ziemlich mächtigen Streu- und Humusschichte bedeckt. Unter dem Humushorizonte war eine ca. 14 cm mächtige, dunkel gefärbte, infiltrierte Schichte, unter derselben befand sich eine 20 cm starke Schichte grauen ausgelaugten Sandes. Dieser Sandschichte ist eine ca. 2 cm starke Ortsteinschichte, welche streng von den anderen Schichten differierte, unterlagert. Unterhalb der Ortsteinschichte folgen lichtgelbe Schichten lehmigen Sandes. Der Boden war mit Moos bedeckt. Als Standortspflanze kann die Preißelbeere (Vaccinium vitis idaea) genannt werden.

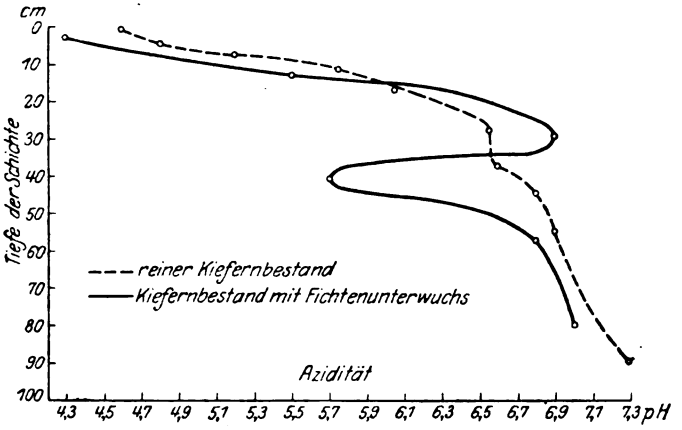
Die Untersuchung dieses Ortsteinprofiles wies diese Ergebnisse auf.

Digitized by Google

Tabelle XI.

Kiefernbestand mit Fichtenunterbau.

Schichte	Tiefe in cm	Azidität in pH	Trockensubstanz %	Org. Substanz in frischer Substanz %	Org. Substanz in Trockensubstanz %	Stickstoff in frischer Substanz %	Stickstoff in Trockensubstanz %
Humus	0—6	4,3	63,30	22,87	36,13	0,532	0,841
Schwarze infiltrierte Schichte . . .	6—20	5,5	91,02	7,33	8,05	0,211	0,232
Grauer Bleichsand .	20—40	6,9	99,90	0,08	0,08	0,001	0,001
Ortstein	40—42	5,7	95,50	2,87	3,01	0,041	0,043
Lichtgelbe Untergrundschichte . .	42—75	6,8	99,05	0,36	0,36	0,011	0,011
Lichtgelbe Untergrundschichte . .	75—85	7,0	99,10	0,37	0,37	0,008	0,008



Diagr. VII.

Das Bodenprofil des Kiefernbestandes mit dem Fichtenunterwuchs weist, unter der bedeutend saueren Humusschichte (Diagr. VII) und an Humus reichen Vegetalschichte einen fast typisch podzolierten Horizont ausgelaugten grauen Sand auf. Unter dieser an Humus und Nährstoffen armen Sandschichte lagert die Ortsteinschichte, in welcher hauptsächlich Eisenverbindungen niedergeschlagen erscheinen. An Elektrolyte arme Niederschlagswässer lösen teilweise organische Substanzen der Waldstreue und der Humusschichte und überführen Eisenverbindungen in den Untergrund in Form von Solen, deren Dispersion durch die Wirkung von Humuskolloiden geschützt wird (32). In tieferen Bodenschichten, welche an Basen reicher sind (in unserem Falle in der Tiefe 40 cm, wo der Boden eine Wasserstoffionenkonzentration bis pH = 6,9 fast eine neutrale Reaktion aufweist), findet die Flockenbildung des Soles der Eisenverbindungen (33) und der

Digitized by Google

dieselben begleitenden organischen Stoffe im Ortsteinhorizonte statt. Die Ortsteinbildung ist charakterisiert durch eine unmittelbare hohe Steigerung der Azidität von pH = 6,9 auf pH = 5,7, eine Erhöhung des Gehaltes an organischer Substanz und des Stickstoffgehaltes. In tieferen Schichten unterhalb des Ortsteines beobachten wir wieder eine Senkung der Wasserstoffionenkonzentration bis zur neutralen Reaktion und gleichfalls fällt der Gehalt an organischer Substanz und Stickstoff auf die normale Höhe.

III. Gruppe:

a) Kiefernbestand ohne Unterwuchs.

Der untersuchte 60 jähr. Kiefernbestand von einer Fläche von 1,976 ha wurde durch Saat begründet. Die Wachstumsverhältnisse und besonders die Schaftausbildung dieses in die IV. Bonitätsklasse nach Feistmantel fallenden Bestandes sind nicht günstig. Die Holzmasse betrug im 45. Jahre 170 cbm. Dieser Bestand entspricht dem Myrtillustypus. Als Standortspflanzen wären zu erwähnen Vaccinium myrtillus, Vaccinium vitis idae und Calluna vulgare.

Der Boden ist mit einer lockeren Streudecke bedeckt, unter welcher sich ein 2 cm starker Humushorizont befindet, welcher in eine tiefbraun gefärbte Vegetalschichte übergeht. Weiter folgen verschieden gefärbte Sandschichten bis auf den steinigen Untergrund.

Die diesbezüglichen Untersuchungen des Profiles ergaben folgendes Bild (Tabelle XII).

Tabelle XII.

Reiner Kiefernbestand ohne Unterwuchs.

Schichte	Tiefe in cm	Azidität in pH	Trockensubstanz %	Org. Substanz in frischer Substanz %	Org. Substanz in Trockensubstanz %	Stickstoff in frischer Substanz %	Stickstoff in Trockensubstanz %
Humus	0—2	4,2	93,21	34,60	37,12	0,775	0,832
Vegetalschichte	2—8	6,0	98,74	4,80	4,86	0,143	0,145
Sandschichten	8—12	6,05	98,64	4,34	4,40	0,076	0,077
	12—30	6,25	98,86	2,02	2,04	0,047	0,048
	30—50	6,8	99,42	1,21	1,22	0,044	0,044

Der Verlauf der Bodenazidit ätskurve (Diagr. VIII) in den verschiedenen Bodenschichten ist fast derselbe, wie bei den früher angeführten Kiefernprofilen mit dem Unterschiede, daß die Humusschichte in diesem Falle sehr sauer reagiert. Auch die Humus- und Stickstoffverhältnisse sind analog wie im ersten Kiefernbestande.

b) Kiefernbestand mit Buchenunterwuchs.

Das Bodenprofil wurde in demselben 60 jährigen Kiefernbestande auf einer 20 Ar großen Versuchsfläche, auf welcher der Kiefernbestand mit Buche

Digitized by Google

im Verbande von 1 m unterpflanzt wurde, gewählt. In diesem Bestandteile weist die Kiefer sichtbar eine günstige Entwickelung auf, so daß der Bestand in die II. Bonitätsklasse eingereiht werden kann.

Der Boden wird durch den Buchenunterwuchs intensiv beschattet und weist eine zusammenhängende, ziemlich mächtige Streudecke von Nadeln und Laub (ca. 10 cm) auf. Unter dieser Streudecke lagert eine 3 cm mächtige Humusschichte, welche in eine 15 cm starke durch humose Zersetzungsprodukte der Humussubstanz dunkel gefärbte infiltrierte Vegetalschichte übergeht. Unter derselben befinden sich bereits normal gefärbte Sandschichten auf einer steinigen Unterlage in einer Tiefe von 75 cm.

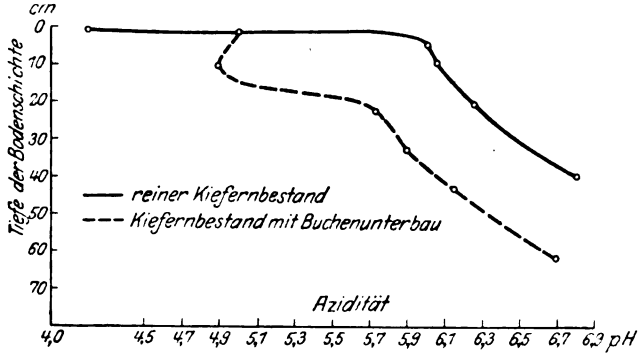
In nachstehender Tabelle XIII sind die chemischen Verhältnisse dieses Bodenprofiles angeführt.

Tabelle XIII.

Kiefernbestand mit Buchenunterwuchs.

Schichte	Tiefe in cm	Azidität in pH	Trockensubstanz %	Org. Substanz in frischer Substanz %	Org. Substanz in Trockensubstanz %	Stickstoff in frischer Substanz %	Stickstoff in Trockensubstanz %
Humus	0—3	5,0	96,72	11,79	12,19	0,449	0,464
Vegetalschichte . .	3—18	4,9	95,55	5,65	5,91	0,229	0,240
Sandschichten . .	18—28	5,75	98,09	2,43	2,47	0,211	0,215
	28—38	5,9	97,08	2,36	2,43	0,118	0,122
	38—48	6,15	97,85	1,45	1,48	0,073	0,075
	48—75	6,7	92,42	0,44	0,47	0,016	0,018

Aus den Daten dieser Tabelle ersehen wir sofort, daß die Verhältnisse der Bodenazidität bedeutend günstiger sind, als in dem vorangeführten

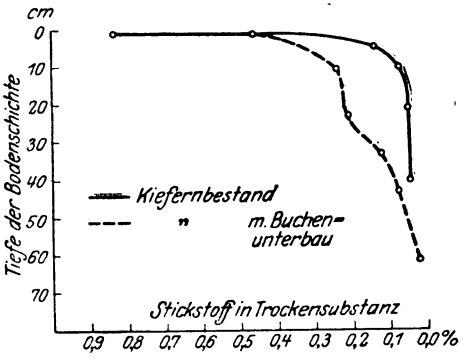


Diagr. VIII.

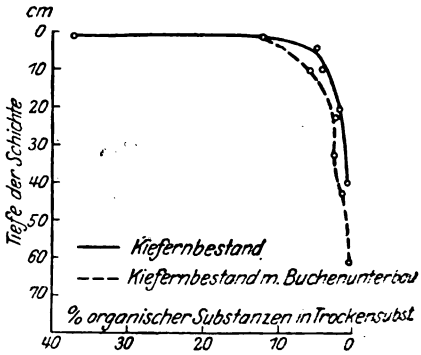
Kiefernbestande ohne Unterbau (Diagr. VIII). Die Humusschichte weist einen bedeutend tieferen Säuregrad auf als die korrespondierende Humusschichte des reinen Kiefernbestandes. Der Gehalt der Humusschichte an or-

Digitized by Google

ganischen Stoffen ist bedeutend geringer als im reinen Kiefernbestande. Demgegenüber sind jedoch die tiefergelegenen Mineralschichten an organischer Substanz bedeutend reicher, wobei jedoch der Säuregrad nicht so ungünstig ist. Auch die Verhältnisse des Stickstoffgehaltes können als günstiger angesprochen werden (Diagr. IX u. X). Demnach ist die bessere Entwickelung des Kiefernbestandes auf die günstigen chemischen Verhältnisse im Boden dieses Bestandes zurückzuführen.



Diagr. IX.



Diagr. X.

Wenn wir die Versuchsdaten dieser Bodenuntersuchungen in verschiedenen Beständen des Waldgebietes St. Margarethen zusammenfassen, ergeben sich folgende Ergebnisse:

Nach dem Säuregrade können wir die untersuchten Bodenprofile der Bestände in nachstehender Reihe anführen:

1. Reiner Kiefernbestand mit Myrtillus Calluna,
2. Kiefernbestand mit Fichtenunterwuchs,
3. reiner Fichtenbestand,
4. reiner Kiefernbestand ohne Calluna,
5. Kiefernbestand mit Buchenunterbau,
6. Eichenbestand mit Buchenunterbau.

Die Aziditätskurve des Bodenprofiles im Fichtenbestande weist eine ziemlich sauere Reaktion in ihrem ganzen Verlaufe auf. Die Aziditätskurve des Profils in Kiefernbeständen weist in den obersten Schichten einen hohen Säuregrad, in tieferen Schichten dagegen eine neutrale bis schwach alkalische Reaktion auf.

Bemerkenswerte Ergebnisse lieferte das Studium des Gehaltes an organischer Substanz und Stickstoff in den untersuchten Humusschichten. Den höchsten Gehalt an organischen Stoffen enthielten die Humusproben aus Humusschichten des reinen Fichten- und Kiefernbestandes und des Kiefernbestandes mit Fichtenunterbau. Der Humus bzw. Mull der Laubholz- und Mischholzbestände ist verhältnismäßig an organischer Substanz

Digitized by Google

ärmer. Ein ähnliches Bild zeigen auch die Stickstoffverhältnisse, und zwar der absolute Gehalt an Stickstoff.

Vergleichen wir den verhältnismäßigen Gehalt an Gesamtstickstoff in organischen Substanzen der einzelnen untersuchten Bodenschichten, können wir interessante Beziehungen feststellen. Aus der Tabelle XIV ersehen wir, daß der prozentuelle Gehalt des Gesamtstickstoffes in den organischen Stoffen der Bodenschichten des Eichenbestandes mit Buchenunterwuchs im ganzen Verlaufe des Profiles bedeutend höher ist (durchschnittlich 4,1%) als in dem Profile des reinen Fichtenbestandes (durchschnittlich 2,94%).

Tabelle XIV.

Prozentueller Gehalt der organischen Substanz an Stickstoff.

Eichenbestand mit Buchenunterwuchs	Tiefe der Schichte	% N in der org. Substanz	Reiner Fichtenbestand	Tiefe der Schichte	% N in der org. Substanz
Humus	0—4	3,88	Humus	0—4	2,21
Vegetalschichte	4—6	3,38	Vegetalschichte	4—5	2,85
"	6—10	5,44	"	5—10	3,28
Mineralische Untergrundschichten	10—15	3,83	Mineralische Untergrundschichten	10—25	3,52
	15—40	5,31		25—40	2,88
	40—50	2,05		40—60	2,74
	50—60	4,84		60—85	3,12
durchschnittlich		4,10	durchschnittlich		2,94

Aus den Tabellen XV und XVI ist ersichtlich, daß der durchschnittliche Stickstoffgehalt der organischen Substanz der Bodenschichten der reinen Kiefernbestände und des Kiefernbestandes mit Fichtenunterwuchs der niedrigste ist (2,29%, 2,28% und 2,58%), wogegen im Kiefernbestande mit Buchenunterwuchs der Stickstoffgehalt der organischen Substanz den Maximalwert 5,08% erreicht.

Tabelle XV.

Prozentueller Gehalt der organischen Substanz an Stickstoff.

Reiner Kiefernbestand ohne Unterwuchs	Tiefe der Schichte in cm	% N in der org. Substanz	Kiefernbestand mit Fichtenunterwuchs	Tiefe der Schichte in cm	% N in der org. Substanz
Streue	0—2	1,85	Humus	0—6	2,60
Humus	2—7	2,85	Schwarze infiltrierte Schichte	6—20	2,88
Ausgelaugter Sand	7—9	1,63	Grauer Bleichsand	20—40	1,25
Braune Schichte	9—14	1,37	Ortstein	40—42	1,42
Schwarze Schichte	14—21	1,67	Lichtgelbe Untergrundschichte	42—75	3,05
Lichtgraue Schichte	21—35	3,67	Lichtgelber Sand	75—85	2,16
Lichtgraue Schichte	35—40	4,06			
Gelbbrauner Sand	40—50	5,00			
Gelbbrauner Sand	50—60	1,11			
Gelber Sand	60—80	—			
Lichtgelber Sand	80—100	2,00			
durchschnittlich		2,29	durchschnittlich		2,28

Digitized by Google

Tabelle XVI.

Prozentueller Gehalt der organischen Substanz an Stickstoff.

Reiner Kiefernbestand ohne Unterwuchs	Tiefe der Schichte in cm	% N in organ. Substanz	Kiefernbestand mit Buchenunterwuchs	Tiefe der Schichte in cm	% N in organ. Substanz
Humus	0—2	2,24	Humus	0—3	3,81
Vegetalschichte. . .	2—8	2,98	Vegetalschichte . .	3—18	4,06
Mineralische Untergrundschichten . .	8—12	1,75	Untergrundschichten	18—28	8,70
	12—30	2,35	"	28—38	5,02
Sand.	30—50	3,60	Sand	38—48	5,07
"	—	—	"	48—75	3,83
durchschnittlich . . .		2,58	durchschnittlich . . .		5,08

Wenn wir die erwähnten Vergleichszahlen, welche den durchschnittlichen Stickstoffgehalt der organischen Substanz des ganzen Profiles mit den Bonitätsklassen, in welchen die Bestände nach dem Wirtschaftsplane eingereiht sind, zusammenstellen, sehen wir eine bestimmte Beziehung.

Tabelle XVII.

Bestand	Bonitätsklasse	% N in organ. Substanz
Reiner Kiefernbestand	IV.	2,29
Kiefer mit Fichtenunterwuchs . . .	IV.	2,28
Reiner Kiefernbestand	IV.	2,58
Reiner Fichtenbestand	III.	2,94
Eichenbestand mit Buchenunterwuchs	II.	4,1
Kiefer mit Buchenunterwuchs . . .	II.	5,08

Aus den oben angeführten Daten der chemischen Bodenuntersuchungen kann geschlossen werden, daß der prozentuelle Stickstoffgehalt in den organischen Stoffen der Waldböden desto höher ist, je besser die Bonität des Bestandes ist. Dabei sind allgemein die organischen Stoffe in Laubholz- und Mischholzbeständen an Stickstoff reicher als in Nadelholzbeständen. Wenn wir den prozentuellen Stickstoffgehalt in den organischen Stoffen der Humusschichten mit dem Säuregrade derselben vergleichen, sehen wir, daß mit der Senkung des Säuregrades des Humus das Prozent an Stickstoff in organischer Substanz dieser Schichten steigt und umgekehrt (s. Tab. XVIII).

Die beobachteten Beziehungen des Stickstoffgehaltes in organischen Substanzen der Waldböden zur Bestandesbonität und dem Säuregrade der Humusschichten überraschen nicht, da bereits nach den Studien Valmaris (23) und Ilvessalos (1) beobachtet wurde, daß mit steigender Bonität des Bestandes regelmäßig ein erhöhter Stickstoffgehalt, sowie ein erhöhter Gehalt an leichtlöslichem Kalk in den Bodenschichten festgestellt wurde. Dies gilt besonders für die wasserlöslichen Stickstoffverbindungen,

Digitized by Google

Tabelle XVIII.

Bestand	pH der Humusschichte	% N in organ. Substanz
Kiefernbestand ohne Unterwuchs . .	4,2	2,24
Kiefernbestand mit Fichtenunterwuchs	4,3	2,28
Reiner Fichtenbestand	4,5	2,21
Reiner Kiefernbestand	4,8	2.85
Kiefernbestand mit Buchenunterwuchs	5,0	3,81
Eichenbestand mit Buchenunterwuchs	6,2	3,88

welche in der Mehrzahl der Fälle den Wachstumsfaktor, welcher im Minimum vorhanden ist und demnach für die Entwickelung der Holzmassen maßgebend ist, vorstellen. Daß jedoch auch die Vorräte an Gesamtstickstoff im Boden, dessen Übergang in leichtlösliche Formen unter verschiedenen Umständen, natürlich mehr oder weniger intensiv vor sich geht, einen gewissen Zusammenhang mit der Wachstumsintensität aufweist, zeigt nachstehende Tabelle XIX.

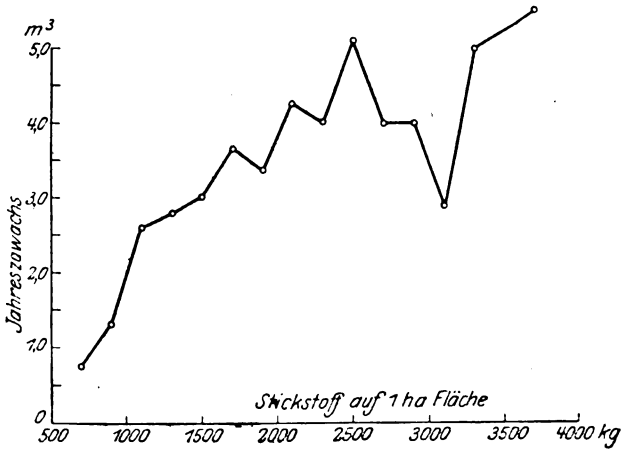
Tabelle XIX.

Jahreszuwachs cbm/ha	Stickstoffgehalt im Boden kg/ha																Durchschn. Stickstoffgehalt in kg pro ha
	600—800	800—1000	1000—1200	1200—1400	1400—1600	1600—1800	1800—2000	2000—2200	2200—2400	2400—2600	2600—2800	2800—3000	3000—3200	3200—3400	3400—3600	3600—3800	
0,5—1,0	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	800
1,0—1,5	—	4	—	1	—	1	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1350
1,5—2,0	—	—	3	1	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1533
2,0—2,5	—	1	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1540
2,5—3,0	—	—	—	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1433
3,0—3,5	—	—	1	1	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1800
3,5—4,0	—	—	2	—	1	1	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1667
4,0—4,5	—	—	—	1	1	2	2	1	1	1	1	—	—	—	—	—	1960
4,5—5,0	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	1	1	1	—	—	2460
5,0—5,5	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	—	—	—	1	—	1	2820
5.5—6,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	3100
Durchschn. Zuwachs in cbm	0,75	1,33	2,61	2,81	3,05	3,65	3,35	4,25	4,00	5,08	4,00	4,00	2,92	5,00	—	5,50	—
Zahl d. Versuchsflächen	1	6	7	8	5	5	5	1	4	3	2	2	3	2	—	2	56

Die angeführten Daten beziehen sich auf Kiefernbestände und weisen auf den Zusammenhang des Holzzuwachses mit dem totalen Stickstoffgehalte im Boden hin. Bis zu einem Gehalt von 2600 kg Stickstoff pro Hektar beobachten wir, daß mit der Steigerung des Stickstoffgehaltes im Boden eine regelmäßige Erhöhung der Zuwachsmasse in Kiefernbeständen eintrifft

Digitized by Google

(Diagr. XI). Bei höheren Mengen des Gesamtstickstoffes in Böden zeigen sich zwar Unregelmäßigkeiten in den oben erwähnten Beziehungen. Diese können jedoch dadurch erklärt werden, daß stickstoffreiche Waldböden in der Regel auch reich an Humus sind, welcher besonders bei Nadelholzhumus bei



Diagr. XI.

einer höheren Wassersättigung organische Säuren entbindet. Diese wirken dann auf die Umsetzungsprozesse der schwerlöslichen Stickstoffsubstanzen in leichtlöslichen Stickstoffverbindungen hemmend.

Wenn wir aus der Tabelle XIX den Korrelationskoeffizienten (siehe Seite 533), welcher die Beziehung zwischen dem Zuwachs der Kiefernbestände und dem Gehalt an Stickstoff im Boden ausdrücklich berechnen und sämtliche Versuchsflächen in Betracht ziehen, erhalten wir die Zahlen 0,607—0,084; wenn wir nur diejenigen Versuchsflächen, welche bis 2 600 kg Stickstoff pro Hektar enthalten, in Erwägung ziehen, beläuft sich der Korrelationskoeffizient auf 0,652, 0,085. In beiden Fällen ist derselbe also ziemlich hoch.

Studien im Waldgebiete Turnov (Böhmen).

Absolute Meereshöhe: 320 m.
Geologische Formation: Kreideformation, Quadersandstein.
Boden: sandig.
Klima: jährliche Temperatur: 6,9° C.
jährliche Niederschläge: 717 mm.
Exposition: sanft südöstlich.

In diesem Waldgebiete wurden die chemischen Verhältnisse in den Bodenprofilen nachstehender Bestände untersucht:

1. Reiner Kiefernbestand. Dieser Bestand, 60 Jahre alt, licht, weist keine besonders günstige Zuwachsverhältnisse auf und ist in der Bonitätsklasse V eingereiht. Die Holzmasse pro Hektar beträgt 240 cbm. Der Boden ist mit einer 5 cm starken Streuschichte bedeckt, unter welcher sich ein 3 cm mächtiger Humushorizont befindet. Die infiltrierte dunkelgefärbte

Digitized by Google

Vegetalschichte war ca. 3 cm stark. Von Standortspflanzen trat sporadisch Vaccinium myrtillus und Aspidium filis mas auf.

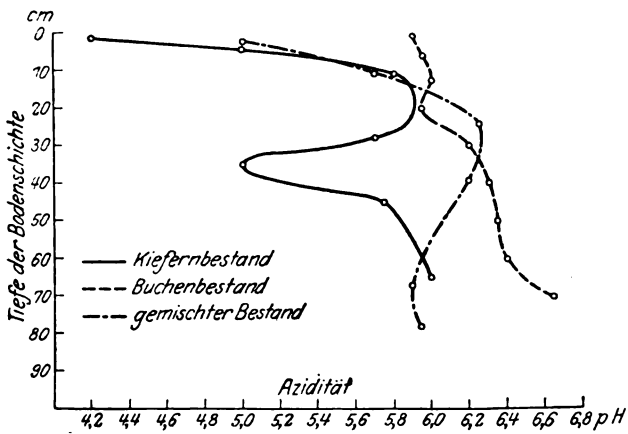
Die Versuchsergebnisse sind in der Tabelle XX zusammengestellt.

Tabelle XX.

Reiner Kiefernbestand.

Schichte	Tiefe in cm	Azidität in pH	Trockensubstanz %	Humus in frischer Substanz %	Humus in Trockensubstanz %	Stickstoff in frischer Substanz %	Stickstoff in Trockensubstanz %
Humus	0—3	4,2	85,80	33,14	38,62	0,600	0,699
Vegetalschichte . .	3—6	5,0	96,85	3,09	3,19	0,099	0,102
Sandige Untergrundschichten	6—16	5,8	99,00	0,80	0,81	0,038	0,038
	16—30	5,7	98,45	0,80	0,81	0,039	0,040
	30—40	5,0	97,35	1,12	1,15	0,027	0,028
	40—50	5,75	97,05	0,62	0,64	0,067	0,068
	50—60	5,7	97,60	0,61	0,63	0,070	0,071
	60—70	6,0	97,15	0,61	0,62	0,072	0,074

Die an organischen Substanzen reiche Humusschichte zeigt eine sehr hohe Wasserstoffionenkonzentration auf pH = 4,2. Schon in der Vegetalschichte und besonders in den Untergrundschichten sinkt die Azidität beträchtlich. In diesen Schichten ist auch der Gehalt an organischer Substanz und



Diagr. XII.

Stickstoff sehr niedrig. Beachtenswert ist, daß in der Schichte aus der Tiefe von 40 cm eine Unregelmäßigkeit sowohl im Säuregrade, als auch im Humusgehalte vorkommt. Der Humusgehalt ist hier ziemlich höher als in den oberen und tieferen Schichten, auch hier steigt plötzlich der Säuregrad von pH = 5,7 auf pH = 5,0 (Diagr. XII).

Digitized by Google

Auch der Prozentsatz des Stickstoffes in der vorhandenen organischen Substanz (siehe Tabelle XIII) sinkt plötzlich von 4,93 auf 2,43%. Sämtliche dieser Merkmale weisen darauf hin, daß in dieser Schichte eine Unregelmäßigkeit in der Fluktuation der Nährstoffe im Bodenprofile stattfindet, welche vielleicht ein Anzeichen einer Ortsteinbildung darstellt, da sämtliche Vorbedingungen (hoher Säuregrad der Humusschichte und Nährstoffarmut der mineralischen Schichten) gegeben sind.

Im Einklange mit den Studien von Valmari (23) und Ilvessalo (1) sind die Mineralschichten dieses, durch sehr ungünstige Zuwachsverhältnisse charakterisierten Bestandes an Nährstoffen, besonders an Stickstoff, sehr arm.

Im zweiten Falle wurde das Bodenprofil eines in der unmittelbaren Nähe des reinen Kiefernbestandes befindlichen Mischbestandes von Buche und Kiefer untersucht.

Diese Bestandesgruppe, welche 60—70 Jahre alt und geschlossen war, wies eine günstigere Entwickelung auf. Der Bestand wurde in die III. Bonitätsklasse gereiht. Der Boden ist mit einer geschlossenen ca. 10 cm hohen lockeren Streuschichte bedeckt. Unter derselben lagert ein ca. 5 cm hoher Humushorizont.

An Standortpflanzen kommt sporadisch Vaccinium myrtillus vor.

Die Vegetalschichte war hier ziemlich mächtig, ca. 12 cm, und intensiv dunkel gefärbt. Die Mineralschichten bestehen aus einem gelben Sand.

In der Tabelle XXI ist die Übersicht der Versuchsresultate angeführt.

Tabelle XXI.

Mischbestand von Kiefer und Buche.

Schichte	Tiefe in cm	Azidität in pH	Trockensubstanz %	Humus in frischer Substanz %	Humus in Trockensubstanz %	Stickstoff in frischer Substanz %	Stickstoff in Trockensubstanz %
Humus	0—5	5,0	77,84	24,30	31,21	0,963	1,237
Infiltrierte Vegetalschichte . . .	5—17	5,7	97,45	1,48	1,52	0,128	0,131
Mineralische Untergrundschichten	17—32	6,25	99,35	0,66	0,66	0,098	0,099
	32—47	6,2	99,15	1,01	1,01	0,072	0,073
	47—62	6,0	99,20	0,38	0,38	0,045	0,045
	62—72	5,9	99,05	0,78	0,78	0,023	0,023
	72—82	5,95	98,95	0,45	0,45	0,028	0,028

Die Versuchsergebnisse aus diesem Bodenprofile zeigen im Vergleiche zu dem erstuntersuchten Profil im reinen Kiefernbestande interessante Unterschiede.

Der Einfluß der Beimischung der Buchenstreue zur Kiefernnadelstreue zeigt sich nicht nur in einer ziemlichen Senkung des Säuregrades

Digitized by Google

(Diagr. XII), sondern besonders in einem günstigerem Gehalte an Stickstoff, sowie in der Humusschichte, als auch in den mineralischen Untergrundschichten. Auch hier können wir beobachten, daß die günstigere Entwickelung des Bestandes und demnach seine bessere Bonität einem höheren Gehalte an Stickstoff, besonders der Vegetal- und Mineralschichten im Wurzelbereiche der Bäume, entspricht.

Das dritte Bodenprofil wurde in einem nahen reinen Buchenbestande ausgehoben. Dieser reine ca. 80 jährige Buchenbestand, welcher vollgeschlossen war und eine ziemlich günstige Entwickelung aufwies, befand sich an einer nordwestlichen sanften Lehne.

Der Boden war ohne Vegetation, mit einer ziemlich losen 3 cm starken Schichte halbzersetzter Streue bedeckt. Unter dieser Schichte befand sich nicht die übliche Humusschichte, sondern sofort eine stark humose 2 cm dunkelbraun gefärbte lockere obere Vegetalschichte, welche in eine weniger gefärbte infiltrierte ca. 8 cm mächtige Schichte, die untere Vegetalschichte, überging. Die Mineralschichten waren ziemlich gleichartig gelb gefärbte Sandschichten.

Die chemische Untersuchung ergab nachstehende Resultate:

Tabelle XXII.

Reiner Buchenbestand.

Schichte	Tiefe in cm	Azidität in pH	Trockensubstanz %	Humus in frischer Substanz %	Humus in Trockensubstanz %	Stickstoff in frischer Substanz %	Stickstoff in Trockensubstanz %
Obere Vegetalschichte stark gefärbt . .	0—2	5,9	96,55	2,98	3,08	0,234	0,242
Untere Vegetalsch. schwach gefärbt .	2—10	5,95	97,30	2,06	2,11	0,174	0,179
Mineralische Untergrundschichten	10—15	6,0	98,35	1,62	1,64	0,153	0,156
	15—25	5,9	98,25	1,07	1,08	0,098	0,100
	25—35	6,2	98,95	0,79	0,80	0,061	0,062
	35—45	6,3	98,90	0,26	0,27	0,032	0,032
	45—55	6,35	95,45	0,46	0,48	0,035	0,037
	55—65	6,4	98,95	0,30	0,30	0,052	0,052
	65—75	6,65	68,85	0,44	0,45	0,064	0,065

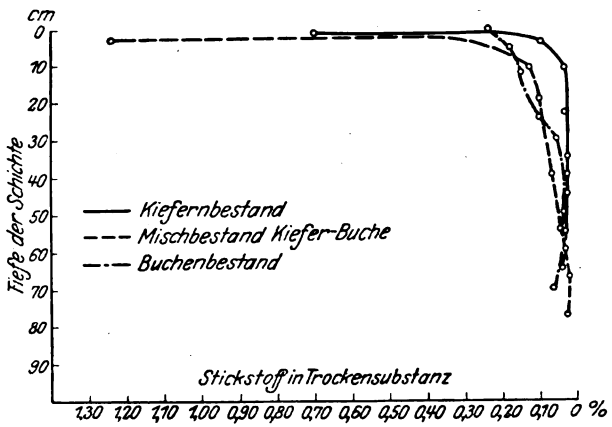
Aus der oben erwähnten Tabelle ist ersichtlich, daß die verhältnismäßig niedrige Azidität pH = 5,9 fast bis zur Tiefe von 25 cm unverändert bleibt und von hier nur mäßig bis pH = 6,65 fällt (Diagr. XII). Der Humusgehalt der obersten Schichten ist relativ hoch, und auch der Stickstoffgehalt weist günstigere Verhältnisse als im Kiefernbestande auf.

Wenn wir die Verhältnisse des Säuregrades der obersten Schichten der untersuchten Bestände dieser Region vergleichen, können wir klar beobachten,

Digitized by Google

daß die höchste Azidität in der Humusschichte des reinen Kiefernbestandes vorkommt, hingegen ist der Säuregrad des Humus aus dem gemischten Bestande (Kiefer und Buche), welcher unmittelbar des ersten Bestandes ist, bedeutend tiefer. Den tiefsten Säuregrad weist naturgemäß der reine Buchenbestand auf.

Wie bereits angedeutet wurde, finden wir im Verlaufe der Aziditätskurve des Bodenprofiles des Kiefernbestandes in der Tiefe 30—40 cm eine Unterbrechung — nämlich eine ziemlich bedeutende Erhöhung des Säuregrades. Eine ähnliche Unterbrechung der Aziditätskurve, jedoch nicht bei weitem so ausdrucksvoll, sehen wir im Profile aus dem Buchenbestande. Es ist anzunehmen, daß diese Unregelmäßigkeiten im Verlaufe der Aziditätskurve auf ungünstige Verhältnisse hinweisen, so daß in diesen ziemlich armen



Diagr. XIII.

Sandböden von einer Tendenz zur Ortsteinbildung gesprochen werden kann. Im gemischten Bestand finden wir keine bemerkenswerte Schwankungen im Verlaufe der Aziditätskurve, außer daß in der Tiefe von ca. 30 cm eine sehr mäßige Steigerung des Säuregrades stattfindet.

Der absolute Stickstoffgehalt im Verlaufe des ganzen Bodenprofiles des Buchen- und Mischbestandes ist höher als der des Kiefernbestandes (Diagr. XIII). Diese Verhältnisse kommen auch in der Bonität der Bestände und seinen Zuwachsverhältnissen zum Ausdruck.

Interessante Beziehungen sind auch ersichtlich, wenn wir das prozentuale Verhältnis des Stickstoffes in den vorhandenen organischen Stoffen der untersuchten Schichten beachten. Die tiefsten Zahlen finden wir durchwegs in dem reinen Kiefernbestande, die höchsten und somit günstigsten weist der Buchenbestand auf; dem Mischbestande entsprechen Mittelwerte.

Digitized by Google

Tabelle XXIII.

Reiner Kiefernbestand	Tiefe in cm	% N in org. Substanz	Mischbestand Buche-Kiefer	Tiefe in cm	% N in org. Substanz	Reiner Buchenbestand	Tiefe in cm	% N in Stickstoff
Humus . .	0—3	1,81	Humus . .	0—5	3,96	Humoser Bd.	0—2	7,86
Vegetalschichte .	3—6	3,19	Infiltrierte Schichte .	5—17	8,62	Vegetalschichte .	2—10	8,48
	6—16	4,69		17—32	15,00		10—15	9,51
	16—30	4,93		32—47	7,22		15—25	9,26
Mineralschichten	30—40	2,43	Mineralschichten	47—62	11,84	Mineralschichten	25—35	7,75
	40—50	5,15		62—72	2,95		35—45	11,85
	50—60	5,71		72—82	6,22		45—55	7,78
	60—70	6,29		.	.		55—65	14,33
	.	.		.	.		65—75	14,44
durchschnittlich . .		**4,27**	durchschnittlich . .		**7,97**	durchschnittlich . .		**10,14**

Das Verhältnis des prozentuellen Stickstoffgehaltes in organischen Stoffen zur Azidität der Humusschichten und Bestandesbonität ist ein ähnliches wie in den studierten Beständen von Sct. Margarethen.

Tabelle XXIV.

Bestand	Bonitätsklasse	% N in org. Substanz	Azidität der Humusschichte
Reiner Kiefernbestand	V.	1,81	4,2
Mischbestand Buche-Kiefer	III.	3,96	5,0
Reiner Buchenbestand	III.	7,86	5,9

Aus diesen Daten kann wieder geschlossen werden, daß mit steigender Azidität der Humusschichte der prozentuale Gehalt des Stickstoffes in organischen Substanzen sinkt und gleichzeitig auch die Bestandesbonität geringer ist. Ähnliche Verhältnisse finden wir auch in dem weiteren Verlaufe der ganzen Bodenprofile.

Studien im Waldgebiete Třemošnice im Eisengebirge (Böhmen).

Absolute Meereshöhe: 500 m.
Geologische Formation: Urgebirge.
Boden: toniger Sandboden.
Klima: jährliche Temperatur: 8,4° C.
jährliche Niederschläge: 646 mm.
Exposition: südwestlich.

In diesem Waldgebiete, welches sich auf dem südwestlichen Abhange des Eisengebirges ausbreitet, sind die Bodenverhältnisse allgemein sehr günstig. Forstlich interessant ist dieses Gebiet, da hier einige sehr gelungene natürliche Verjüngungen von Esche und Buche, sowie Bestände mit natürlichem Anflug vorkommen. In diesem Gebiete wurden im Rahmen dieser Studien über die chemische Untersuchung der Bodenprofile drei unmittelbar angrenzende Gruppen von Beständen untersucht, so daß durch Vergleiche Schlüsse über die Einwirkung des Bestandes auf den Waldboden gezogen werden können.

Digitized by Google

Die I. Gruppe umfaßt nachstehende Bestände:

1. Kahlschlag in einem Fichtenbestande,
2. Kahlschlag in demselben Fichtenbestande nach zwei Jahren,
3. durchlichteter Fichtenbestand (haubarer Bestand),
4. Fichtenstangenholz.

1. Kahlschlag eines Fichtenbestandes.

Diese Schlagfläche wurde kurz vor den unternommenen Untersuchungen in einem 100jährigen Fichtenbestand III. Bonität nach Feistmantel im Winter angelegt. Im nächsten Frühjahre wurden die Bodenproben aus einem Profile entnommen. Der Boden wies keine besondere Veränderungen auf und ähnelte ziemlich dem Bodenzustand des angrenzenden haubaren Fichtenbestandes. Unter der intakten Streuschichte lagerte eine 2 cm starke Humusschichte, die infiltrierte Schichte war ziemlich stark, ca. 10 cm. Die darunter befindlichen mineralischen Untergrundschichten waren gleichmäßig. Der Charakter des Bodens in Bezug auf die untersuchten chemischen Eigenschaften ist aus der Tabelle XXV ersichtlich.

Tabelle XXV.

Fichtenschlag aus dem Jahre 1923.

Schichte	Tiefe in cm	Azidität in pH	Trockensubstanz %	Humus in frischer Substanz %	Humus in Trockensubstanz %	Stickstoff in frischer Substanz %	Stickstoff in Trockensubstanz %
Humus	0—2	4,85	93,94	23,19	24,69	0,713	0,758
Vegetalschichte . .	2—12	5,0	98,82	3,57	3,60	0,139	0,140
Lehmige Sandbodenschichten	12—22	5,95	98,99	1,13	1,14	0,041	0,041
	22—37	6,0	99,08	0,52	0,52	0,059	0,059
	37—52	5,9	99,05	0,60	0,60	0,093	0,094
	52—62	6,1	98,78	0,28	0,28	0,071	0,072
	62—72	5,95	98,00	0,17	0,17	0,054	0,054
	72—87	5,9	97,78	0,12	0,12	0,055	0,055

Die Humusschichte weist noch einen ziemlich hohen Grad der Azidität auf, welcher nur wenig von dem Säuregrade des alten Fichtenbestandes abweicht. In der Tiefe nimmt der Säuregrad rasch ab und bleibt die Wasserstoffionenkonzentration bei pH = 6,0 ziemlich konstant (Diagr. XIV). Aber auch die Verhältnisse des Humus- und Stickstoffgehaltes ähneln so ziemlich den Verhältnissen, welche für geschlossene Nadelholzbestände typisch sind: hoher Humus- und Stickstoffgehalt der obersten Schichten und plötzliche Abnahme derselben in der Tiefe.

Nach Ablauf zweier Jahre wies der Boden dieses Kahlschlages ein ganz verschiedenes Bild auf. Man kann auf dem etwas humosen Boden bereits eine reiche Bodenvegetation bobachten, wobei der Boden bedeutend

Digitized by Google

humusärmer war. Von den typischen Standortspflanzen wären zu erwähnen: Epilobium angustifolium, Deschampsia flexuosa, Juncus effusus, Calamagrostis arundinacea, Agrostis alba, Holcus lanatus und Cerastium caespitosum.

Die Resultate der chemischen Bodenuntersuchung waren nachstehende:

Tabelle XXVI.

Fichtenschlag nach zwei Jahren.

Schichte	Tiefe in cm	Azidität in pH	Trockensubstanz %	Humus in frischer Substanz %	Humus in Trockensubstanz %	Stickstoff in frischer Substanz %	Stickstoff in Trockensubstanz %
Humus	0—3	5,0	98,01	6,04	6,16	0,167	0,170
Vegetalschichte . .	3—10	6,1	95,3	1,62	1,63	0,069	0,070
Lehmiger Sandboden	10—20	6,1	98,7[illegible]	1,62	1,64	0,029	0,030
	20—30	5,9	98,51	0,43	0,44	0,021	0,021
	30—40	5,6	98,50	0,62	0,63	0,020	0,020
	40—50	6,0	98,90	0,66	0,67	0,070	0,071
	50—60	5,8	98,80	0,31	0,32	0,025	0,025
	60—70	7,75	98,75	0,27	0,28	0,027	0,028

Aus den oben angeführten Versuchsresultaten ist ersichtlich, daß die Azidität (Diagr. XIV) in den obersten Schichten tiefer ist als vor zwei Jahren. In der Tiefe von 30—40 cm beobachten wir deutlich eine ausgesprochene Podsolierung der Bodenschichten.

2. Lichter, haubarer Fichtenbestand.

Unmittelbar neben den oben erwähnten Schlagflächen befindet sich ein 100 jähriger, haubarer, lichter Fichtenbestand III. Bonitätsklasse, in welchem der Boden den Charakter der lichten Nadelholzbestände aufwies. Entsprechend der Durchlichtung dieses Bestandes waren zwar sporadisch Lythrum salicaria, Rumus sazatilis, Rubus idaeus vorhanden, abgesehen von einer sehr mäßigen, lockeren Begrasung des Bodens. An der Stelle, an welcher das Bodenprofil angelegt wurde, war der Boden vegetationslos mit einer 3 cm hohen lockeren Streuschichte bedeckt, unter welcher eine ca. 1 cm starke Humusschichte vorhanden war. Die Vegetalschichte war ziemlich mächtig, 7 cm, und ging in braungelbe, gleichmäßig gefärbte Mineralschichten über.

Die chemischen Eigenschaften dieses Profiles sind in der Tabelle XXVII angeführt (s. S. 542).

Die Aziditätskurve verläuft ähnlich wie in dem Boden der jungen Schlagfläche (Diagr. XIV). Der Untergrund ist an Humus und Stickstoff ziemlich arm und verändert sich in diesen Schichten nur wenig.

Digitized by Google

Tabelle XXVII.

Durchlichteter Fichtenbestand.

Schichte	Tiefe in cm	Azidität in pH	Trockensubstanz %	Humus in frischer Substanz %	Humus in Trockensubstanz %	Stickstoff in frischer Substanz %	Stickstoff in Trockensubstanz %
Humus	0—1	5,25	94,15	24,49	26,01	0,657	0,697
Vegetalschichte . .	1—8	6,0	96,48	7,32	7,56	0,355	0,368
	8—16	5,95	98,31	2,07	2,10	0,160	0,162
	16—26	6,0	98,22	0,84	0,85	0,107	0,109
braungelbe Mineralschichten	26—37	6,0	98,47	0,72	0,74	0,124	0,126
	37—47	6,0	96,85	0,40	0,41	0,048	0,049
	47—60	6,1	95,05	0,51	0,53	0,045	0,045
	60—70	6,1	93,20	0,20	0,21	0,026	0,026
	70—85	6,1	93,05	0,42	0,45	0,060	0,060

3. Fichtenstangenholz mit angewehtem Eichenlaub.

Das Profil dieser Gruppe wurde in einem angrenzenden dichten Fichtenstangenholz eines 40 jährigen Bestandes gewählt, in welchem der Boden absolut vegetationslos war, wo aber derselbe teilweise mit angewehten Eichenblättern aus einem Seitenbestande bedeckt war. Der Boden wies eine für die dichten Nadelholzbestände typische Streudecke auf, welche ca. 4 cm hoch war. Unter dieser Schichte war ein 3 cm hoher Horizont von Humus gelagert, unter welchem nur eine schwach infiltrierte Vegetalschichte zu bemerken war. Die Untergrundschichten waren normal wie in den früheren Nachbarbeständen.

In nachstehender Tabelle XXVIII sind die diesbezüglichen Versuchsresultate angeführt:

Tabelle XXVIII.

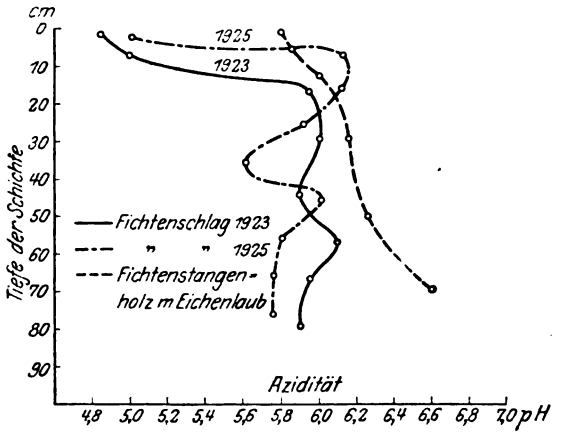
Dichtes Fichtenstangenholz mit Eichenlaub.

Schichte	Tiefe in cm	Azidität in pH	Trockensubstanz %	Humus in frischer Substanz %	Humus in Trockensubstanz %	Stickstoff in frischer Substanz %	Stickstoff in Trockensubstanz %
Humus	0—3	5,8	85,25	22,16	25,98	1,235	1,448
Vegetalschichte . .	3—8	5,85	97,15	2,47	2,54	0,111	0,114
	8—17	6,0	97,10	1,71	1,76	0,079	0,082
Mineralische Untergrundschichten	17—40	6,15	98,80	0,78	0,78	0,046	0,047
	40—60	6,25	94,85	0,40	0,42	0,037	0,039
	60—80	6,6	97,50	0,10	0,11	0,043	0,044

Gegenüber der Erwartung wies die Humusschichte dieses dicht geschlossenen Bestandes nicht den höchsten Säuregrad auf (Diagr. XIV), da im Gegenteil der Säuregrad viel tiefer ermittelt wurde als in den lichteren Beständen und Schlagflächen. Diesen Umstand erklären wir uns durch die

Digitized by Google

Gegenwart des angewehten Eichenlaubes aus anschließenden Mischbeständen, welches besonders in Bodenmulden zwischen den Stämmen eine fast geschlossene Streudecke bildet. Durch diese mehr oder weniger innige Mischung der Laub- und Nadelstreue bekommt diese Streue den Charakter der Streue eines Mischwaldes und diese übt den entsprechenden Einfluß auf den Säuregrad und Stickstoffgehalt aus. Denn obzwar der Gehalt an organischen Stoffen in der Humusschichte nicht höher ist als in den entsprechenden lichten Beständen, ist der Stickstoffgehalt dieses Mischwaldhumus faßt doppelt. Es ist anzunehmen, daß in diesem Bestande, dessen Humus den Charakter eines Mischwaldhumus hat, die biochemischen Prozesse und besonders die Stickstoffumsetzungen bedeutend günstiger verlaufen als in dem reinen, geschlossenen Fichtenhumus. Die Annahme bekräftigen die Erfahrungen



Diagr. XIV.

unserer früheren Studien über die Assimilation freien Stickstoffes in Waldböden, welche wir sowohl nach der Methode der physiologischen Gruppierung in einer Nährlösung (A. Němec und K. Kvapil (34)), als auch nach einer äroben Methode (K. Kvapil und A. Němec (35)) ausgeführt haben.

An sonsten weisen die Analysen des Bodenprofiles eine regelmäßige Senkung der organischen Substanzen, sowie auch des Stickstoffes mit zunehmender Tiefe auf.

Aus der Tabelle XXIX ist der prozentuale Gehalt der organischen Substanz der einzelnen Schichten an Stickstoff ersichtlich.

Den tiefsten Wert des Stickstoffgehaltes beobachten wir im Humus des haubaren lichten Bestandes, etwas höher ist dieser Wert in der Humusschichte der Schlagfläche. Demgegenüber war der Prozentsatz des Stickstoffes — ähnlich wie in Mischwäldern — bedeutend höher in dem Stangenholz mit angewehtem Eichenlaube.

Digitized by Google

Tabelle XXIX.

Fichtenschlag	Tiefe der Schichte in cm	% N in org. Substanz	Haubarer Fichtenbestand	Tiefe der Schichte in cm	% N in org. Substanz	Fichtenstangenholz mit angewehtem Eichenlaub	Tiefe der Schichte in cm	% N in org. Substanz
Humus . .	0—2	3,07	Humus . .	0—1	2,67	Humus . .	0—3	5,57
Vegetalschichte .	2—12	3,88	Vegetalschichte .	1—8	4,87	Vegetalschichte .	3—8	4,49
	12—22	3,59		8—16	7,71		8—17	4.66
	22—37	11,34		16—26	12,82		17—40	6,02
Mineralische	37—52	15,66	Mineralische	26—37	17,02	Mineralische	40—60	9,29
Untergrundschichten	52—62	25,71	Untergrundschichten	37—47	11,95	Untergrundschichten	60—80	10,73
	62—72	31,76		47—60	8,49		.	.
	72—87	29,16		60—70	12,38		.	.
	.	.		70—85	13,33		.	.
durchschnittlich . .		**15,52**	durchschnittlich . .		**10,14**	durchschnittlich . .		**6,79**

Beachtenswert sind die Vergleichszahlen der tieferen Schichten dieser Bestände. Der durchschnittliche Prozentsatz des Stickstoffgehaltes in organischen Substanzen der tieferen Schichten der Schlagfläche ist der höchste, im lichten haubaren Bestande ist derselbe bedeutend tiefer und in dem Fichtenstangenholz am niedrigsten. Durch die energische Zersetzung humoser Stoffe auf der Schlagfläche entstehen Stickstoffverbindungen, welche in die Untergrundschichten durch die Wasserzirkulation abgeführt, und da sie hier nicht voll ausgenutzt, angehäuft werden. Diese Erscheinung treffen wir fast durchwegs in den durchlichteten Beständen und Schlagflächen und scheint dieselbe für dieselben typisch zu sein.

Die zweite Gruppe der Bodenprofile in diesem Waldgebiete befindet sich in der Abt. 99 b, wo sich einerseits ein mit reiner Buche bestockter größerer zusammenhängender Komplex befindet, an welchen ein ca. 50 m breiter Fichtenbestand anschließt. Den größten Teil dieser Abteilung bildet ein Mischbestand aus Rotbuche, Weißbuche, Kiefer und Fichte.

Die harte Holzmasse pro Hektar beläuft sich auf 225 cbm, die weiche auf 70 cbm; der jährliche Zuwachs der harten Holzmasse beträgt 4,0 cbm pro Hektar, der weichen Holzmasse 3,3 cbm pro Hektar.

1. Reiner Fichtenbestand.

Dieser geschlossene Bestand ist ca. 75 Jahre alt und wurde im Jahre 1923 durchlichtet. Der Boden war mit einer 2 cm starken Nadelstreudecke bedeckt ohne Bodenvegetation. Nur auf lichteren Stellen war als Standortspflanze Oxalis acetosella und Hypnum Schreberi zu bemerken. Unter der Streuschichte war eine 4 cm mächtige Humusschichte vorhanden, in welcher zahlreiche Nebenäste zu finden waren. Die Hauptäste waren in einer Tiefe von 30—45 cm.

Digitized by Google

In der Tabelle XXX sind die chemischen Versuchsdaten dieses Bodenprofiles angeführt:

Tabelle XXX.

Durchlichteter Fichtenbestand.

Schichte	Tiefe in cm	Azidität in pH	Trockensubstanz %	Humus in frischer Substanz %	Humus in Trockensubstanz %	Stickstoff in frischer Substanz %	Stickstoff in Trockensubstanz %
Humus	0—4	4,8	84,85	42,79	50,42	1,104	1,301
Vegetalschichte . .	4—6	4,9	95,35	9,34	9,80	0,197	0,206
Lehmige Sandschichten	6—16	5,0	97,35	2,75	2,83	0,092	0,095
	16—30	5,9	98,45	0,90	0,92	0,058	0,058
	30—45	6,05	98,40	0,68	0,69	0,051	0,051
	45—60	6,2	98,60	0,58	0,59	0,043	0,043
	60—75	6,4	98,63	0,52	0,53	0,048	0,048
	75—90	6,4	98,15	0,32	0,33	0,035	0,035

Die ziemlich saure Humusschichte enthielt über 50% organische Substanz. Mit der zunehmenden Tiefe des Profiles sinkt der Säuregrad (Dagr. XV) sowie auch der Gehalt an organischen Substanzen und Stickstoff ziemlich regelmäßig. Die Hauptmasse der Fichtenwurzeln befindet sich in einer Schichte, in welche bereits eine ziemlich tiefe Azidität, welche konstant ist, aufweist.

2. Der reine Buchenbestand.

Dieser Bestand, in welchem das zweite Bodenprofil untersucht wurde, war 60 Jahre alt, geschlossen. Der Boden war vegetationslos, nur mit einer losen Streudecke bedeckt. Unter dieser befand sich eine ziemlich mächtige Schichte halbzersetzten Laubes (6 cm) und weiter eine 2 cm starke Schichte Mull, welche mit Pilzmyzelium stark durchsetzt war. Der Mull ging in eine dunkelgefärbte vegetale Schichte über, unter welcher gleichmäßige, tiefe lehmige Sandschichten lagerten.

Die chemischen Verhältnisse sind aus der Tabelle XXXI ersichtlich.

Tabelle XXXI.

Geschlossener Buchenbestand.

Schichte	Tiefe in cm	Azidität in pH	Trockensubstanz %	Humus in frischer Substanz %	Humus in Trockensubstanz %	Stickstoff in frischer Substanz %	Stickstoff in Trockensubstanz %
Humus	0—2	5,9	91,55	18,74	20,47	0,726	0,793
Vegetalschichte . .	2—6	6,2	97,45	2,40	2,46	0,157	0,161
Lehmige Sandschichten	6—16	6,3	98 06	0,18	0,19	0,060	0,062
	16 - 26	6,4	98,35	0,36	0,37	0,058	0,059
	26—40	6,45	98,70	0,69	0,70	0,059	0,059
	40—50	6,55	98,55	0,67	0,68	0,051	0,051
	50—70	6,7	98,65	0,41	0,41	0,037	0,037

Digitized by Google

Aus dieser Tabelle ersehen wir im Einklange mit früheren Versuchsergebnissen, daß der Säuregrad des Buchenmulles in normalen Verhältnissen bedeutend tiefer ist als der des Fichtenhumus (Diagr. XV). Die Aziditätskurve verläuft regelmäßig, indem sie eine sinkende Tendenz verfolgt, bis zu einem mäßig saueren Säuregrade pH = 6,70. In den obersten, unter der Vegetalschichte befindlichen Mineralschichten findet eine ziemliche Senkung des Humusgehaltes statt, in den darunter lagernden Schichten steigt der Humusgehalt etwas an. Der Stickstoffgehalt sinkt mit der Tiefe des Profiles regelmäßig.

3. Der Mischbestand von Fichte und Buche.

In diesem Mischwalde, welcher gleichfalls 60 Jahre alt war und vollen Bestandesschluß aufwies, war der Boden mit einer lockeren Streudecke bedeckt und wies derselbe keine Bodenvegetation auf. Unter der Streudecke befand sich eine 3 cm starke Mullschichte. Die infiltrierte Vegetalschichte war ziemlich mächtig (10 cm) und konnte bei derselben eine obere lockere Schichte und eine dichter gelagerte untere Schichte beobachtet werden. Die Untergrundschichten wiesen dieselbe Beschaffenheit auf, wie die Mineralschichten in den früheren Bodenprofilen.

Die chemischen Analysen enthält nachstehende Tabelle XXXII.

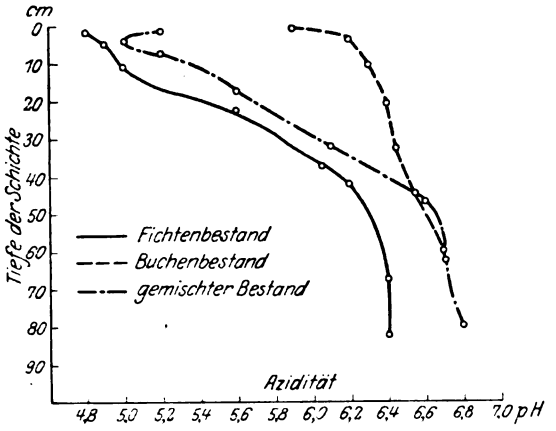
Tabelle XXXII.

Mischbestand Fichte-Buche.

Schichte	Tiefe in cm	Azidität in pH	Trockensubstanz %	Humus in frischer Substanz %	Humus in Trockensubstanz %	Stickstoff in frischer Substanz %	Stickstoff in Trockensubstanz %
Mull	0—3	5,2	92,58	31,82	34,37	0,884	0,952
Obere Vegetalschichte	3—5	5,0	98,05	5,55	5,66	0,188	0,191
Untere Vegetalschichte	5—10	5,2	99,20	1,46	1,47	0,137	0,138
Lehmige Sandschichten	10—25	5,6	99,05	1,48	1,50	0,128	0,129
	25—40	5,9	99,05	0,83	0,84	0,085	0,085
	40—55	6,6	98,25	1,07	1,09	0,099	0,100
	55—70	6,7	98,35	0,80	0,82	0,087	0,088
	70—90	6,8	98,38	0,81	0,82	0,090	0,091

Das Profil des Mischbestandes zeichnet sich durch einen niedrigeren Säuregrad aus als das Profil des reinen Fichtenbestandes (Diagr. XV). Bemerkenswert ist jedoch der bedeutend höhere Gehalt an organischen Substanzen und Stickstoff in den Untergrundschichten des Mischbestandes, wodurch die bereits früher ausgesprochene Tatsache, daß die Beimischung der Buche in einem Fichtenbestand ungemein günstig wirkt, ihre Bestätigung findet.

Digitized by Google



Diagr. XV.

Durch den Vergleich des perzentuellen Stickstoffgehaltes in den vorhandenen organischen Substanzen, werden gleichfalls die früheren, ziemlich regelmäßigen Beziehungen, sowie in den Humusschichten, als auch im Verlaufe des ganzen Bodenprofiles bestätigt (Tabelle XXXIII.):

Tabelle XXXIII.

Reiner Fichtenbestand	Tiefe der Schichte in cm	% N in org. Substanz	Reiner Buchenbestand	Tiefe der Schichte in cm	% N in org. Substanz	Mischbestand von Buche und Fichte	Tiefe der Schichte in cm	% N in org. Substanz
Humus . .	0—4	2,58	Humus . .	0–2	3,87	Mull . . .	0–3	2,77
Vegetalschichte .	4—6	2,10	Vegetalschichte .	2—6	6,54	Vegetalschichte .	3—5	3,37
	6—16	3,35		6—16	12,65	Vegetalschichte .	5—10	9,39
	16—30	6,30		16—26	15,94			
Lehmiger Untergrundsandboden	30—45	7,39	Lehmiger Untergrundsandboden	26—40	8,43		10—25	8,60
	45—60	7,28		40—50	7,50	Lehmiger Untergrundsandboden	25—40	10,12
	60—75	8,11		50—70	9,02		40—55	9,17
	75—90	10,66		.	.		55—70	10,73
							70—90	11,10
durchschnittlich . .		**4,72**	durchschnittlich . .		**9,14**	durchschnittlich . .		**8,16**

Der tiefste Durchschnittswert wurde in dem Fichtenbestande, der höchste im Buchenbestande vorgefunden. Im Mischbestande nähert sich der durchschnittliche Gehalt an Stickstoff in den organischen Substanzen der Schichten fast dem Werte im Buchenbestande.

Die dritte Gruppe der Bestände dieser Region, in welchen die Profile gewählt wurden, befand sich in der Abt. 94 h, welche ein 90 jähriger durch-

Digitized by Google

lichteter Bestand von Buche (0,8), Ahorn (0,1), Eiche (0,1) mit eingesprengten Weißbuchen bildet. In diesem lichten Bestande war fast durchwegs ein natürlicher Anflug der oben erwähnten Holzarten vorhanden. Der Bestand ist in die II. Bonitätsklasse (nach Feistmantel) eingereiht. Das Bestockungsverhältnis war 0,4, die Holzmasse des Bestandes pro Hektar beträgt 275 cbm, durchschnittlicher Massenzuwachs 2,4 cbm pro Hektar. In diesem Bestande befanden sich aber auch an dem Bestandesrande und in Lücken Gruppen von Eschen, Hainbuche, Ahorn-Buche, welche ein sehr gutes Gedeihen aufwiesen.

I. Jungwuchs von Esche.

In diesem zirka 10 jährigen dichten Eschenjungwuchs, welcher aus einem natürlichen Anflug auf einer Kahlfläche mit Eschen und Ahornüberhältern entstand, wies der Boden keine Standortspflanzen auf, war mit einer spärlichen Streuschichte bedeckt. Obzwar es sich hier um einen sehr dichten Jungwuchs handelt, war keine ausgeprägte Humusschichte vorhanden. Unter der Streuschichte war unmittelbar eine zirka 3 cm mächtige lockere humusreiche Mineralbodenschichte vorhanden, welche eine tief dunkle Farbe aufwies. Diese oberste Garschichte ging allmählich in schwächer infiltrierte Horizonte bis zu normalen Mineralschichten über.

In der Tabelle XXXIV sind die Resultate der chemischen Bodenuntersuchungen in dem bezüglichen Bodenprofile angeführt.

Tabelle XXXIV.

Eschenjungwuchs dicht geschlossen.

Schichte	Tiefe in cm	Azidität in pH	Trockensubstanz %	Humus in frischer Substanz %	Humus in Trockensubstanz %	Stickstoff in frischer Substanz %	Stickstoff in Trockensubstanz %
Stark gefärbte humose Schichte	0—3	6,55	87,45	21,35	24,49	0,689	0,787
Schwach gefärbte Schichte . . .	3—10	5,75	93,05	4,47	4,69	0,312	0,334
Lehmige Sanduntergrundschichten	10—25	5,65	95,02	2,03	2,17	0,241	0,253
	25—40	5,6	96,50	2,07	2,15	0,160	0,165
	40—55	5,6	96,25	1,61	1,67	0,132	0,137
	55—75	6,0	96,15	0,31	0,33	0,119	0,124
	75—85	0,05	96,45	1,25	1,30	0,148	0,153

Die Aziditätskurve des Bodenprofiles im Eschenjungwuchse (Diagr. XVI.) verläuft gegenüber den früheren Fällen verkehrt. Von den oberen Schichten in die Tiefe steigt die Azidität allmählich, um in den tieferen Schichten wieder zu sinken. Die oberste Bodenschichte weist trotz hohen Humusgehalts eine ziemlich tiefe Azidität auf, obzwar es hier sichtlich

Digitized by Google

an Licht mangelt. Der Gehalt an organischen Stoffen und besonders an Stickstoff ist im ganzen Profile ziemlich hoch. Da nebenbei auch der Stickstoffgehalt des Humus ziemlich hoch ist, kann auf sehr günstige Bodenverhältnisse geschlossen werden, welche das günstige Gedeihen der anspruchsvollen Esche erklären.

II. Jungwuchs von Ahorn, Buche, Weißbuche und Esche.

Diese Bestandesgruppe befindet sich unmittelbar neben dem reinen Eschenjungwuchse, ist 10 Jahre alt, locker und entstand gleichfalls aus einem natürlichen Anfluge des Seitenbestandes der gleichen Zusammensetzung. In den Lücken dieses Bestandes war eine ziemlich starke Bodenvegetation vorhanden. Neben verschiedenen Gräsern wurden Fragaria vesca, Rubus idaeus, Paris quadrifolia, Asperula odorata vorgefunden.

Das Bodenprofil wurde in einer beschatteten vegetationslosen Stelle aufgeworfen. Die oberste Bodenschichte, welche sich unmittelbar unter einer lockeren Streuschichte befand, war ähnlich wie in dem Eschenjungwuchse locker humos, dunkelgefärbt. Dieser Humusboden ging in eine zirka 7,5 cm mächtige infiltrierte Schichte über, unter welcher sich dann bereits normale mineralische Untergrundschichten befanden.

Die Tabelle XXXV zeigt die Resultate der chemischen Bodenuntersuchungen der Profilschichten.

Tabelle XXXV.

Jungwuchs von Ahorn, Rotbuche, Weißbuche und Esche.

Schichte	Tiefe in cm	Azidität in pH	Trockensubstanz %	Humus in frischer Substanz %	Humus in Trockensubstanz %	Stickstoff in frischer Substanz %	Stickstoff in Trockensubstanz %
Humoser Boden	0—3	6,3	80,45	14,13	17,56	0,886	1,101
Infiltr. Schichte	3—10	6,15	90,85	6,76	7,44	0,455	0,501
Mineralische Untergrundschichten	10—25	6,0	94,15	4,98	5,29	0,257	0,273
	25—40	5,9	95,48	2,31	2,42	0,163	0,170
	40—55	5,85	96,98	1,29	1,33	0,107	0,110
	55—70	5,9	97,04	1,06	1,10	0,106	0,109
	70—85	5,9	96,85	0,65	0,67	0,079	0,081

Auch in diesem Falle können wir beobachten, daß die Aziditätskurve einen verkehrten Verlauf aufweist. Die oberen Bodenschichten sind weniger sauer als die tieferen. Die Bodenschichten sind auch hier verhältnismäßig reich an organischen Stoffen und Stickstoff. Die chemischen Verhältnisse weisen somit ähnlich günstige Verhältnisse auf, wie dieselben im vorstehenden Falle beobachtet wurden.

Digitized by Google

III. Lichter Bestand von Rotbuche, Ahorn, Esche, Weißbuche mit natürlichem Anfluge derselben Holzarten.

In dem letzten untersuchten Falle dieser Gruppe handelt es sich um einen 90 bis 100 jährigen stark gelichteten Mutterbestand, in welchem neben einer für günstige Verhältnisse charakteristischen Standortsflora ein natürlicher Anflug der vorhandenen Holzarten vorkommt. Der Boden in diesem Bestande war mit einer lockeren Streuschichte bedeckt, unter welcher sich eine zirka 4 cm mächtige Mullschichte befand. Diese war oft durch die ziemlich üppig vorkommende Standortsflora durchbrochen. Neben Moosen und sporadischem Graswuchs wurden besonders zusammenhängende Flächen von Asperula odorata, sowie einzelne Exemplare von Anemone hepatica und Paris quadrifolia beobachtet. Unter der Humusschichte war eine zirka 11 cm mächtige dunkelgefärbte Vegetalschichte vorhanden, welche ähnlich wie in den früheren Fällen in normale Mineralschichten überging.

Die chemische Zusammensetzung der Bodenschichten ist aus der Tabelle XXXVI ersichtlich.

Tabelle XXXVI.

Lichter Mutterbestand von Rotbuche, Ahorn, Esche, Weißbuche mit natürlichem Anfluge obiger Holzarten.

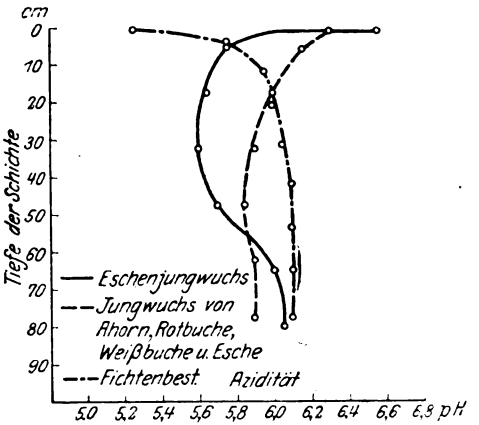
Schichte	Tiefe in cm	Azidität in pH	Trockensubstanz %	Humus in frischer Substanz %	Humus in Trockensubstanz %	Stickstoff in frischer Substanz %	Stickstoff in Trockensubstanz %
Humus	0—4	6,1	76,35	18,59	25,65	0,842	1,102
Vegetalschichte	4—15	6,0	90,22	9,43	10,45	0,478	0,530
Mineralische Bodenschichten	15—30	5,95	95,21	1,24	1,30	0,210	0,220
	30—45	5,9	96,42	0,89	0,92	0,090	0,093
	45—60	5,95	97,96	1,02	1,04	0,057	0,058
	60—75	5,9	95,72	1,29	1,35	0,062	0,064
	75—90	5,9	98,38	0,78	0,79	0,079	0,080

Die Humusschichte weist den tiefsten Säuregrad auf (Diagr. XVI). Mit zunehmender Tiefe des Bodenprofiles steigt die Bodenazidität nur merklich. Auch hier ist der Verlauf der Azidit ätskurve verkehrt als in den geschlossenen Nadelholz- und Laubholzbeständen. Das ganze Bodenprofil weist einen ziemlich hohen Gehalt an organischen Substanzen und Stickstoff auf, deren günstiges gegenwärtiges Verhältnis auf einen guten Bodenzustand hinweist.

Es ist bemerkenswert, daß in allen diesen Fällen der Verlauf der Azidit ätskurve im Bodenprofile verkehrt verläuft, indem die Azidität in die Tiefe mäßig ansteigt.

Digitized by Google

Aus den absoluten Gehaltsmengen der organischen Substanz und Stickstoff können keine besonderen Regelmäßigkeiten beobachtet werden. Demgegenüber können auch hier aus dem prozentualen Gehalte organischer Stoffe an Stickstoff im Zusammenhange mit einer günstigen Bodenazidität gewisse Zusammenhänge beobachtet werden. Laubhölzer, welche günstige



Diagr. XVI.

Zuwachsverhältnisse aufweisen, stocken auf guten Böden, in welchen, im Vergleiche mit Böden derselben Region, welche mit Fichte bestockt sind, ein relativ hoher Stickstoffgehalt in organischer Substanz beobachtet wurde. Der prozentuale Gehalt an Stickstoff in organischen Substanzen der einzelnen Bodenschichten dieser Bestandesgruppen sind aus nachstehender Tabelle XXXVII ersichtlich.

Tabelle XXXVII.

Jungwuchs von Esche	Tiefe der Schichte in cm	% N in org. Substanz	Jungwuchs von Ahorn, Buche, Weißbuche und Esche	Tiefe der Schichte in cm	% N in org. Substanz	Buchen-, Ahorn- und Eschenbestand	Tiefe der Schichte in cm	% N in org. Substanz
Humose Sch.	0—3	3,21	Humose Sch.	0—3	5,75	Humus . .	0—4	4,29
Vegetalschichte .	3—10	7,12	Vegetalschichte .	3—10	6,73	Vegetalschichte .	4—15	5,07
Lehmiger Untergrundsandboden	10—25	11,65	Lehmiger Untergrundsandboden	10—25	5,16	Lehmiger Untergrundsandboden	15—30	16,92
	25—40	7,68		25—40	7,03		30—45	10,11
	40—55	8,20		40—55	8,27		45—60	5,56
	55—75	9,33		55—70	9,91		60—75	4,74
	75—85	11,77		70—85	12,09		75—90	4,43
durchschnittlich . .		8,42	durchschnittlich . .		7,85	durchschnittlich . .		7,30

Wenn wir den prozentualen Stickstoffgehalt der organischen Substanzen der Humusschichten mit ihrem Aziditätsgrade vergleichen, beobachten

Digitized by Google

wir auch hier, daß höheren Aziditätsgraden der Humusschichten in den meisten Fällen niedrigerer prozentualer Stickstoffgehalt der organischen Substanz entsprechen. Eine besonders gute Bodenbonität ist durch einen verhältnismäßig hohen Stickstoffgehalt der organischen Substanz der Mull- bezw. Humusschichten charakterisiert.

Weitere Ergebnisse ähnlicher Studien in anderen böhmischen Waldgebieten sind in der tschechischen Originalabhandlung veröffentlicht (36).

Zusammenfassung.

Aus den angeführten Versuchsresultaten unserer Studien über die Beschaffenheit der Waldbodenprofile können folgende Schlußbetrachtungen zusammengestellt werden:

1. Der Aziditätsgrad der Waldbodenschichten unterliegt zum Unterschied von Ackerböden, in der Richtung nach den unteren Bodenschichten, weitgehenden Veränderungen. Die geschlossenen Nadelholzbestände (Fichten-, Kiefern- und Tannenbestände) zeigen einen hohen Säuregrad; in tieferen Bodenhorizonten können wir einen regelmäßigen, aber raschen Abfall der Wasserstoffionenkonzentration wahrnehmen, so daß unter normalen Verhältnissen der Aziditätsgrad in Untergrundschichten beinahe konstant bleibt. Ähnliche Verhältnisse können auch bei Böden geschlossener Buchen- und Eichenbestände beobachtet werden, wo der Boden durch Beschattung genügend geschützt wird; nur der absolute Wert des Säuregrades der Bodenschichten erscheint bei diesen Beständen tiefer. Der unregelmäßige Kurvenverlauf, welcher die Aziditätsverhältnisse in Bodenprofilen darstellt, wird hauptsächlich nur bei typisch podzolierten und ortsteinhaltigen Profilen beobachtet. Die Ortsteinschichte zeigt einen raschen und wesentlichen Anstieg des Säuregrades, der aber in tieferen Bodenhorizonten eben so rasch, oft bis zur neutralen oder schwach basischen Reaktion, sinkt.

Einen ganz verschiedenen Verlauf der Aziditätskurve kann man in Bodenprofilen der Kahlschläge, junger Kulturen und lichter Laubholzbestände beobachten. Die Veränderung des Aziditätsgrades läuft hier in ganz entgegengesetzter Richtung, von geringerem Säuregrade der obersten Bodenschichten zur höheren Azidität der tiefer gelegenen Horizonte, wie aus unseren Studien der Bodenverhältnisse in Kahlschlägen, Junghölzern und Kulturen von Esche, Buche, Ahorn u. a. hervorgeht. Eine Ausnahme stellen bloß die mit Heidevegetation bedeckten Kahlschläge, wo der Verlauf der profilmäßigen Aziditätskurve den Verhältnissen in Bodenschichten unter geschlossenen Nadelholzbeständen nahesteht.

Die Azidität der Bodenschichten unter Mischbeständen bewegt sich regelmäßig zwischen der Wasserstoffionenkonzentration der Bodenschichten reiner

Digitized by Google

Nadel- und Laubhölzer, welche den Mischwald bilden. Je nach dem überwiegenden Einflusse der betreffenden Holzart, nähert sich die Aziditätskurve entweder dem Nadel- oder dem Laubholzarttypus.

2. Ähnlich wie der Aziditätsgrad, unterliegt auch der Gehalt an Gesamtstickstoff in Waldbodenprofilen weitgehenden Veränderungen. Normalerweise können wir nur eine stufenweise Verringerung des Stickstoffgehaltes in der Richtung nach den tiefer liegenden Bodenhorizonten wahrnehmen. Der absolute Stickstoffgehalt in Humus- und Mineralbodenschichten zeigt regelmäßig keine auffallende Regelmäßigkeiten bezw. Beziehungen zur Bestandesart bezw. Form des Bestandes auf. Die stark sauren Humusschichten der Nadelholzbestände weisen gewöhnlich einen größeren Reichtum an Stickstoff auf als Humusschichten der gelichteten Nadelholzbestände, welche eine niedrigere Azidität besitzen. Der Stickstoffgehalt in den verschiedenen Schichten eines Bodenprofiles zeigt jedoch oft einen bemerkenswerten Zusammenhang mit der Bonität des Bestandes. Die absolute Höhe der stickstoffhaltigen Stoffe in den Bodenschichten der Bestände höherer Bonität ist günstiger, und zwar nicht nur in den Streu- und Humusschichten, sondern auch im ganzen Verlaufe des Bodenprofils. Der absolute Gehalt an Stickstoff in verschiedenen Horizonten des Bodenprofiles indiziert auch den günstigen Einfluß der unterbauten Holzart auf den allgemeinen Zustand der Bodeneigenschaften. Ein Beweis dafür sind die Versuche und Studien im Waldgebiete St. Margarethen bei Jindřichův Hradec, wo der reine Kiefernbestand ohne Unterbau von Buche einen durchwegs niedrigeren Stickstoffgehalt im ganzen Verlaufe des Bodenprofiles als der angrenzende Kiefernbestand mit Unterbau anzeigt, der nach dem Jahreszuwachs sogar in eine höhere Bonitätsklasse eingereiht wurde.

3. Interessante Beziehungen zur Gattung, Form und Bonität des Bestandes zeigt die Zahl, welche das Verhältnis des totalen Stickstoffgehaltes zum Gehalte des Bodens an organischen Stoffen ausdrückt. In geschlossenen Kiefernbeständen ist diese Zahl, welche den prozentischen Gehalt der organischen Stoffe an Stickstoff bezeichnet, verhältnismäßig niedrig. In Nadelholzbeständen, wo der günstige Einfluß der Beimischung von Laubhölzern zur Wirkung kommt, ist der Wert dieser Zahl höher. In reinen Laubholzbeständen, wo die Bodeneigenschaften günstig erscheinen, ist der Gehalt an Stickstoff in organischen Stoffen ziemlich hoch. Auffallend hohe Werte weisen diese Zahlen in Bodenschichten von Kahlschlägen, Kulturen und Jungwüchsen auf. Aus den Ergebnissen unserer bisherigen Studien, welche in verschiedenen Waldgebieten und verschiedenen Böden ermittelt wurden, kann geschlossen werden, daß *der prozentische Gehalt an Stickstoff in organischen Stoffen desto höher ist, je günstiger die Bonität des Bestandes erscheint.* Dabei muß natürlich beachtet werden, daß nur Ergebnisse aus denselben Waldgebieten verglichen

Digitized by Google

werden dürfen, da die Wertangaben dieser Zahlen auch durch spezielle lokale Boden- und Klimaeigenschaften beeinflußt werden, so daß sie in höheren oder niedrigeren Grenzen schwanken können.

Interessant ist auch die Beobachtung, welche durch den Vergleich des Gehaltes an Stickstoff in organischen Stoffen und der Wasserstoffionenkonzentration in Humusschichten gemacht wurde: je höher die Azidität der Humusschichte ist, desto niedriger erscheint die Zahl, welche das Verhältnis des Stickstoffes zu organischen Stoffen ausdrückt, und zwar ohne Rücksicht auf die Gattung, Form u. a. des Bestandes und den Bestandesschluß.

4. Aus obigen Studien der Waldböden ist auch eine gewisse Beziehung zwischen der Wasserstoffionenkonzentration und dem prozentischen Gehalte der Humusschichten in Fichten- und Kiefernbeständen an organischen Stoffen ersichtlich. In Humusschichten der Laub- und Mischbestände wurden ähnliche Beziehungen auch annähernd nicht beobachtet.

Literatur.

32. Aaltonen, V. T.: Versuche zur Klärung der Schutzwirkungen von wässerigen Humusauszügen. Acta forestalia fennica 25, 1923.
33. Aaltonen, V. T.: Zur Kenntnis der Ausfällung des Eisens im Boden. Acta forestalia fennica 25, 1923.
34. Němec, A., u. Kvapil, K.: Sur l'intensité de l'assimilation de l'azote atmosphérique par les sols forestiers. Bull. de la Société de Chimie Biologique 6, 515, 1924.
35. Kvapil, K., u. Němec, A.: Studie o poutání vzdušného dusku lesnimi. pudami. Lesnická Práce 4, 197, 1925 (Písek).
36. Němec, A. u. Kvapil, K.: Studie o chemické povaze profilu lesních pud Sbornik výzkumných ústavu zemědělských, Bd. 18., 1925 (Prag, Verlag des Landwirtschaftsministeriums).

Die Bestandsderbholzermittlung.

Aus der Praxis der Forsteinrichtungsanstalt zu Cassel.

Von Oberforstmeister Lent zu Cassel.

Die tunlichst genaue Ermittlung des Holzvorrats der Hauptnutzungsbestände ist für die Verwirklichung der der Betriebsregelung zu Grunde liegenden Nutzungsabsicht geboten. Wird der Holzvorrat zu hoch veranschlagt, so bedeutet das eine zu starke Abnutzung, die zu einer unliebsamen späteren Erniedrigung des Abnutzungssatzes führt; wird er zu gering veranschlagt, so liefert das Revier nicht das, was es der vorgesehenen Flächenabnutzung entsprechend leisten kann und soll. Im allgemeinen ist eher damit zu rechnen, daß die Vorräte zu gering ermittelt werden; die Gründe sind teils technischer, teils psychologischer Natur. Sie haben im Verein mit der ausgesprochenen oder unausgesprochenen, gebilligten oder geduldeten Absicht, stille Reserven zu schaffen, in vielen Fällen zu einer Vorratsanhäufung und

Digitized by Google

Überalterung der Altbestände geführt, die ihrerseits wieder die Veranlassung zu Boden- und Bestandsrückgängen gewesen ist, so daß man z. B. im Buchengebiet der preußischen Mittelgebirge dem übertriebenen Konservatismus teilweise die Schuld an dem Verschwinden der Buche zuschieben muß.

Für die Ermittlung der Masse regelmäßiger Bestände wird nach der B. R. A. Ziffer 123 die Schätzung im Anhalt an einige geklupptе Musterbestände oder an Erträge, die gleichartige Bestände geliefert haben, für genügend angesehen. Die sächsische Forsteinrichtung erzielt bei der Schätzung vorzügliche Ergebnisse, da sie es im wesentlichen mit gleichartigen und gleichmäßig behandelten Nadelholzbeständen des Kahlschlagbetriebes zu tun hat. Im Arbeitsgebiet der Casseler Forsteinrichtungsanstalt (Hessen-Nassau, Westfalen und Rheinland) spielt das Schätzungsverfahren nur eine untergeordnete Rolle, da die Voraussetzungen hierfür zumeist nicht gegeben sind. Wenn es angewandt wird, werden die Massen aus dem Normalvorrat der Ertragstafeln unter Einschätzung des Vollbestandsfaktors hergeleitet, wodurch eine ungefähre Kontrolle der Richtigkeit der Schätzung ermöglicht wird. Zur zuverlässigen Einschätzung des Vollbestandsfaktors gehört allerdings eine volle Kenntnis der der Ertragstafel zu Grunde liegenden waldbaulichen Bestandsbehandlung, die erst im Laufe der Zeit vom Taxator erworben werden kann.

Die Regel bildet die Massenermittlung aus den drei Faktoren Grundfläche, Höhe und Formzahl. Das Massentafelverfahren, bei dem die Bestimmung der Formzahl sich erübrigt, wird nur in seltenen Fällen angewandt, da die Auffassung vertreten wird, daß das Ziehen der Höhenkurven zu sehr Ansichtssache sein kann; wenn es Anwendung findet, gilt als Regel, die Höhe des Grundflächenmittelstammes durch besonders reichliche Messungen zu ermitteln und sie als unverrückbaren Punkt in der Höhenkurve zu betrachten.

Die Grundflächenermittlung macht keine Schwierigkeiten; Voraussetzung ist, daß zuverlässige Klupper und Listenführer zur Verfügung stehen.

Wesentlich anders liegen die Verhältnisse für die Höhenmessung. Es muß immer wieder darauf hingewiesen werden, daß ein Höhenfehler von 1 m beispielsweise bei einer Baumhöhe von 25 m einen Massenfehler von 4% bedeutet. Die Fehlerquellen sind beim Laubholz größer wie beim Nadelholz, weil bei ersterem die wirkliche Baumhöhe schlecht erkennbar ist, gelegentlich auch die Visierlinie oft als Tangente längs der runden Baumkrone genommen wird. Wenn die mittleren Höhen und Durchmesser der Ertragstafeln mit den mittleren Höhen und Durchmessern der Wirklichkeitsbestände bei gleichem Alter und gleicher Standortsklasse übereinstimmten, würde hierin unmittelbar eine gute Kontrolle für die Durchmesser- und Höhenermittlung in einem bestimmten Falle gegeben sein. Diese Voraus-

Digitized by Google

setzung kann aber nur dann — annähernd — zutreffen, wenn die Bestandserziehung in dem Wirklichkeitswald und in dem konstruierten Normalwald der Ertragstafel gleich gewesen ist. Das ist kaum je bei älteren Beständen der Fall, da die verschiedenen Durchforstungsverfahren die Ausbildung des mittleren Durchmessers, die Stammzahlen und ihre Verteilung auf die Durchmesserstufen je für sich besonders beeinflussen. Ein Beispiel aus den Ertragstafeln selbst mag dies beleuchten. Die Schwappachsche Buchentafel von 1911 (A), der die Hochdurchforstung in Reinkultur zu Grunde liegt, weist in der I. Standortsklasse für das 70. Jahr bei 25,1 m Bestandshöhe einen mittleren Durchmesser von 19,7 cm nach, während sich aus der Tafel von 1893 — starke Durchforstung — für dieselbe Standortsklasse und Höhe ein mittlerer Durchmesser von 26,7 cm errechnet, so daß ein Durchmesserverhältnis von 100 : 136 besteht. Mit dem Älterwerden der Bestände und dem Sinken der Standortsgüte wird das Verhältnis enger; die Verhältnisziffern der Ertragstafel von 1893 sinken beispielsweise für die dem 120. Jahr in der I.—V. Standortsklasse entsprechenden Höhen der Ertragstafel von 1911 herunter auf: 117 — 106 — 97 — 94 — 92. Immerhin sehe ich es bei der Fernprüfung einer Massenermittlung als ein wesentliches Hilfsmittel zur Beurteilung der durchschnittlichen Beschaffenheit der Altbestände und gegebenenfalls zur Anordnung einer Nachprüfung der Massenaufnahmen bei vermuteten Unrichtigkeiten an, wenn das wirkliche Verhältnis $\frac{d}{h}$ eines Bestandes zu dem normalen der Ertragstafel in Beziehung gebracht wird. Voraussetzung ist dabei selbstverständlich, daß die Grundlagen beachtet werden, auf denen sich die Ertragstafel aufbaut. Da bei einem derartigen Vorgehen, insbesondere wenn es planmäßig betrieben wird, zweckmäßig von ein für allemal errechneten Tafeln ausgegangen wird, habe ich für die im Bezirk der Casseler Forsteinrichtungsanstalt hauptsächlich in Betracht kommenden Holzarten Eiche, Buche, Fichte und Kiefer die Verhältnisziffern für $\frac{d}{h}$ aus den Schwappachschen Ertragstafeln (Eiche 1920, Buche 1893 und 1911, außerdem auch Grundner 1904, Fichte 1890 und 1902, Kiefer 1896 und 1908) standortsklassenweise rechnerisch und graphisch unter Abänderung für die auf volle Meter abgestuften Höhen ermittelt und bringe sie zunächst in Tafel 1 für Eiche 1920, Buche 1911 A, Fichte 1902 und Kiefer 1908 zur Darstellung. Die Ziffern geben zugleich einen ausgezeichneten Einblick in die konstruktive Entwicklung der Normalertragstafelbestände, insbesondere wenn man die graphische Darstellung zu Hilfe zieht. Eine Erörterung in dieser Hinsicht liegt aber nicht im Rahmen dieser Arbeit.

Die durch den Druck hervorgehobenen Ziffern der Tafel 1 und auch der nachfolgenden Tafel 2 gelten ungefähr bei Eiche für das 160., bei Buche für

Digitized by Google

das 120., bei Fichte für das 80. und bei Kiefern für das 100. Jahr des Bestandsalters.

Tafel 1.

Bestandsmittelhöhe m	Eiche 1920			Buche 1911 A					Fichte 1902					Kiefer 1908				
	I	II	III	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
10	85	74	71	59	58	61	70	84	83	94	109	119	122	87	92	97	114	130
11	84	75	76	58	56	62	72	87	83	93	108	118	118	90	95	99	116	130
12	83	77	81	57	55	63	74	90	83	93	107	117	115	93	98	101	119	131
13	83	79	87	56	55	65	76	95	83	93	106	116	112	95	101	103	122	136
14	84	82	93	55	56	67	80	101	83	94	106	114	110	97	103	106	126	150
15	85	85	100	55	57	70	85	106	83	94	106	113	108	99	105	108	130	
16	86	88	107	55	59	73	91	110	83	95	107	112	105	101	106	111	134	
17	88	92	115	55	61	77	98	114	83	95	107	111	102	104	108	115	142	
18	91	97	123	55	64	82	102	120	83	96	108	110		106	110	120	148	
19	94	102	132	56	67	87	105		84	97	108	109		107	113	125	154	
20	97	108	142	58	71	92	107		85	98	109	108		108	116	130		
21	101	115	152	60	76	96	108		86	99	109	107		109	119	136		
22	106	123	163	64	81	99	109		87	100	110	106		111	123	142		
23	111	132	174	68	86	101	114		88	101	110	105		112	127			
24	116	141	185	73	91	103			90	103	111			115	131			
25	121	150	196	78	95	104			92	105	111			117	136			
26	127	160	210	83	98	105			95	107	111			119	140			
27	134	170		88	100	106			98	109	111			123	143			
28	141	180		93	101	110			101	111	111			126	146			
29	150	190		97	103				104	113				130				
30	159	195		101	105				107	116				133				
31	168			104	107				110	119				135				
32	176			105	112				113	121				138				
33	181			106	118				116									
34	184			108					120									
35				111					125									

Da es zweifellos alle Aufmerksamkeit verdient, wie sich das Verhältnis $\frac{d}{h}$ je nach der den Ertragstafeln zu Grunde liegenden Bestandsentwicklung gestaltet, stelle ich in Tafel 2 noch die Ziffern für die Buche nach Schwappach 1893 und 1911 für starke Durchforstung oder lockeren Schluß und nach Grundner, sowie für Fichte nach Schwappach 1890 (Norddeutschland) und 1902 für die ersten 4 Standortsklassen zusammen. (Tafel 2 s. S. 558.)

Um auch noch einen Überblick über die aus den Ertragstafeln sich berechnenden normalen Verhältniszissern aus $\frac{d}{h}$ für die meist bestehenden Umtriebsalter zu geben, lasse ich umstehend noch die Tafel 3 folgen.

Es entsteht nun die Frage, wie sich denn nun die bei den Massenaufnahmen wirklich ermittelten Verhältniszissern zu den Normalziffern stellen. Darüber bringe ich aus den letzthin abgeschlossenen oder dem Abschluß nahestehenden Betriebsregelungen die nachfolgende Übersicht, zu der die wirklichen und die normalen Ziffern zunächst für jeden einzelnen Bestand und

Digitized by Google

Tafel 2.

Bestandsmittelhöhe m	Buche												Fichte							
	I			II			III			IV			I		II		III		IV	
	1893	1911	Gr.	1893	1911	Gr.	1893	1911	Gr.	1893	1911	Gr.	1890	1902	1890	1902	1890	1902	1890	1902
10	79	59	69	80	58	70	80	61	73	91	70	80	100	83	105	94	100	109	105	119
11	81	58	72	81	56	73	82	62	78	91	72	84	99	83	103	93	99	108	105	118
12	83	57	75	82	55	76	83	63	81	91	74	87	98	83	101	93	98	107	104	117
13	85	56	78	84	55	79	85	65	83	91	76	90	97	83	100	93	98	106	104	116
14	87	55	80	85	56	82	86	67	86	91	80	93	96	83	99	94	98	106	104	114
15	89	55	82	87	57	84	87	70	89	92	85	96	95	88	98	94	99	106	104	113
16	91	55	84	88	59	86	88	73	91	93	91	99	94	83	98	95	99	107	104	112
17	93	55	86	90	61	88	89	77	93	94	98	102	95	83	99	95	100	107	105	111
18	95	55	88	91	64	90	90	82	96	95	102	105	96	83	100	96	101	108	105	110
19	97	56	90	93	67	92	91	87	99	96	105	108	96	84	101	97	102	108	105	109
20	99	58	91	94	71	95	92	92	102	97	107	111	97	85	102	98	104	109	106	108
21	101	60	93	96	76	97	93	96	105	99	108	114	98	86	103	99	105	109		107
22	102	64	94	97	81	99	94	99	108	102	109	117	99	87	104	100	107	110		106
23	103	68	96	99	86	101	95	101	111	107	114	120	100	88	106	101	108	110		105
24	105	73	97	100	91	103	96	103	113			128	101	90	107	103	110	111		
25	106	78	99	102	95	105	98	104	116				103	92	109	105	111	111		
26	107	83	100	103	98	107	102	105	119				106	95	110	107	113	111		
27	109	88	102	105	100	110	106	106	122				108	98	112	109				
28	111	93	103	107	101	112	111	110	126				110	101	113	111				
29	113	97	105	109	103	114			138				113	104	115	113				
30	115	101	106	111	105	117							116	107	116	116				
31	117	104	108	115	107	120							119	110		119				
32	119	105	109	119	112	123								113		121				
33	122	106	111	—	118	132								116						
34	126	108	113											120						
35	129	111	115											125						

Tafel 3.

Holzart	Ertragstafel		Umtriebsalter	d/h für Standortsklasse:					Durchschnitt für		
				I	II	III	IV	V	I/V	II/IV	III/IV
Eiche	Schwappach	1920	160	173	178	186	—	—	179	—	—
Buche	"	1893 mäßig	120	118	107	102	99	104	106	103	101
"	"	1893 stark	"	121	110	104	102	104	108	105	103
"	"	1911 A	"	112	107	105	109	115	110	107	107
"	Grundner	1904	"	116	121	125	126	104	118	124	126
Fichte	Schwappach	1890 süd	80	107	103	98	99	107	103	100	99
"	"	1890 nord	"	112	108	105	105	110	108	106	105
"	"	1902	"	106	106	109	111	110	108	109	110
Kiefer	"	1896	100	121	121	122	124	130	124	122	123
"	"	1908	"	126	131	133	137	133	132	134	135

sodann — für die Oberförsterei — die arithmetischen Mittel aus den Einzelziffern errechnet sind und schließlich das Verhältnis des wirklichen zum normalen Bestande aus x : 100 ermittelt ist. In der Tafel 4 bedeutet

Digitized by Google

z die Anzahl der der Ermittlung zu Grunde liegenden Bestände, $\frac{d}{h}$ wirklich oder normal die errechneten Zahlen und $\frac{d}{h}$ % das Verhältnis zum normalen, letzteres gleich 100 gesetzt. Die unter dem wirklichen $\frac{d}{h}$ eingetragenen kleinen Ziffern geben die untere und obere Grenze an.

Tafel 4.

Oberförsterei	Buche				Fichte				Kiefer			
	Z	d/h wirkl.	d/h 1911 norm.	d/h %	Z	d/h wirkl.	d/h 1902 norm.	d/h %	Z	d/h wirkl.	d/h 1908 norm.	d/h %
Aurich I—V	—	—	—	—	22	140 (115—160)	113	124	25	146 (121—175)	122	120
„ VI—X	—	—	—	—	—	—	—	—	13	145 (127—170)	118	123
Monschau	21	131 (93—273)	101	130	34	104 (85—116)	102	102	—	—	—	—
Neupfalz	48	159 (116—197)	109	146	39	113 (92—137)	102	111	—	—	—	—
Böhl	12	132 (110—143)	107	123	9	105 (98—115)	109	96	8	133 (127—142)	128	104
Waldau	20	148 (119—180)	104	142	18	110 (98—130)	104	106	13	134 (122—163)	123	109
Neuhänsel	18	133 (102—181)	103	129	17	115 (98—153)	103	112	3	141 (121—153)	116	122
Allendorf	23	136 (112—178)	97	140	2	108 (99—117)	93	116	14	115 (95—127)	108	106
Morbach	22	151 (124—218)	105	144	42	115 (92—138)	107	108	—	—	—	—
Cleve	23	135 (95—184)	101	135	5	113 (100—131)	102	111	41	140 (115—172)	127	110
Kassel	16	123 (96—168)	110	112	25	107 (92—129)	102	105	47	135 (110—165)	128	105

Errechnet man aus den Urziffern den Durchschnitt der $\frac{d}{h}$-Verhältniszahlen für alle vorstehend genannten Oberförstereien, so ergibt sich für Buche 137, für Fichte 108 und für Kiefer 111; das bedeutet, daß die wirklichen Durchmesser im Verhältnis zu den Normalziffern der in Bezug genommenen Ertragstafeln in den für die I. Periode vorgesehenen Beständen der in Tafel 4 genannten Oberförstereien bei der Buche um 37%, bei der Fichte um 8% und bei der Kiefer um 11% zu hoch sind und daß daher entweder die Durchmesserentwicklung dem Höhenwachstum vorangeeilt oder dieses hinter der Durchmesserentwicklung zurückgeblieben zu sein scheint. Dies letztere kann ohne

Digitized by Google

weiteres zugestanden werden, da es sich bei der Buche im wesentlichen um überalterte, oft schon seit langem in Verjüngung stehende und rückgängige Bestände handelt, bei der Fichte das Höhenwachstum vielfach so zurückgeblieben ist, daß ein Rückgang der Höhenbonität in den letzten 20 Jahren um ½ bis 1 Stufe festgestellt werden kann und bei der Kiefer die Verhältnisse wohl ähnlich liegen. Die Hundertziffern würden noch größer werden, wenn anstatt der in Bezug genommenen Ertragstafeln andere genommen worden wären, wie ein Blick in die 3 letzten Spalten der Tafel 3 unschwer erkennen läßt.

Als dritter Faktor der Massenermittlung kommt die Formzahl in Betracht. Sie kann als Funktion von Höhe und Brusthöhendurchmesser aufgefaßt werden. Ursprünglich sind in einfachster Weise die von Schwappach angegebenen Formzahlen für haubare Bestände verwandt worden, die den Ertragstafeln entnommen sind (siehe u. a. Waldheilkalender); man hätte vielleicht noch besser die Ertragstafelformzahlen für die einzelnen Altersstufen und Bonitäten nehmen können. Da die Vermutung besteht, daß die Formzahlen der Bestände ebenso wie die der Einzelstämme wesentlich von der Bestandshöhe und dem mittleren Brusthöhendurchmesser beeinflußt werden, und mehr und mehr die Erkenntnis gewonnen wurde, daß das wirkliche Verhältnis von $\frac{d}{h}$ mit dem normalen der Ertragstafel nur selten übereinstimmt, ist jetzt eine andere Grundlage gewonnen. Ich dachte zuerst daran, in ähnlicher Weise, wie ich es für die von mir für die Gemeindeforsten in den Hohenzollernschen Landen bearbeitete Betriebsregelungsanweisung vom Jahre 1908 getan habe, die Formzahlen als Funktion des Produkts g . h (Grundfläche des Bestandsmittelstammes mal Bestandshöhe) darzustellen, habe diese Absicht aber fallen lassen und aus den in den Ertragstafeln für die Versuchsbestände mitgeteilten Grundlagen die Formzahl als Funktion der Bestandsmittelhöhe und als Funktion des mittleren Durchmessers errechnet. Das Mittel von beiden Ziffern wird jetzt als Bestandsformzahl eingestellt. Tafel 5 gibt die Formzahltafel für Eiche, Buche, Fichte und Kiefer wieder.

Mit der Feststellung von h, d und f sind die Grundlagen für die Errechnung der Derbholzmasse gegeben. Durch Abzug des Fällungsverlustes erhält man dann den zu Beginn der neuen Periode zur Verfügung stehenden Vorrat. Leider liegen fast nirgends örtliche Erfahrungen über den Fällungsverlust vor; in der Mehrzahl der Fälle wird er mit 10% eingestellt.

Zur Ermittlung des Derbholzvorrats in der Mitte der Periode bedarf es noch der Zuwachsermittlung. Die B. R. A. läßt drei Möglichkeiten offen, entweder örtliche Ermittlung oder Einstellen des absoluten oder des prozentualen Zuwachses der Normalertragstafeln. Bei

Digitized by Google

Tafel 5.

Eiche			Buche			Fichte			Kiefer		
h in m oder d in cm	F 0,... für		h in m oder d in cm	F 0,... für		h in m oder d in cm	F 0,... für		h in m oder d in cm	F 0,... für	
	h	d		h	d		h	d		h	d
10	30	39	10	37	39	10	38	44	10	42	42
11	35	42	11	39	42	11	40	46	11	44	44
12	40	45	12	42	44	12	43	48	12	46	46
13	42	46	13	45	46	13	46	49	13—15	47	47
14	44	47	14	47	47	14—15	49	51	16—18	47	48
15	46	48	15—17	47	48	16—17	50	51	19—22	47	47
16	48	49	18—21	48	48	18—20	52	52	23—29	46	47
17	50	50	22—24	49	48	21—22	51	52	30—32	46	46
18—20	51	50	25—27	49	49	23—24	51	51	33—37	45	46
21—23	52	50	28—29	50	49	25	50	51	38 usw.	45	45
24—26	53	51	30 usw.	50	50	26	50	50		↓	↓
27—30	54	52		↓	↓	27—28	49	50			
31—34	↓	53				29	49	49			
35—38		54				30—31	48	49			
39 usw.		55				32	48	48			
		↓				33	46	48			
						34—37	44	47			
						38—39	↓	46			
						40 usw.		45			
								↓			

der Cassseler Forsteinrichtungsanstalt bildet das Normalprozentverfahren die Regel. Da aber die Normalertragstafeln den absoluten ebenso wie den prozentualen Zuwachs stets nur für einen fünfjährigen Zeitraum angeben, sind die Zuwachsprozente für den 10jährigen Zeitraum nach vorwärts berechnet, d. h. also aus dem Verhältnis des durchschnittlich jährlichen Derbholzzuwachses während des ersten Jahrzehnts zur Masse des bei seinem Beginn vorhandenen verbleibenden Bestandes. Um ein Beispiel zu geben, beträgt nach Schwappach, Buche 1911 A, der Derbholzvorrat des bleibenden Bestandes im Alter 40 147 fm; bis zum Alter 50 wächst zu: 1. an bleibendem Bestand 213 — 147 = 66 fm, 2. an ausscheidendem Bestand 30 + 37 = 67 fm, zusammen 133 fm oder jährlich 13,3 fm; das Zuwachsprozent beträgt mithin: $\frac{13{,}3 \times 100}{147} = 9{,}047$. Schwappach gibt in seinen Ertragstafeln (so auch bei Buche 1911, Seite 147) ausdrücklich an, daß er in der geschilderten Weise selbst auch vorgegangen ist. Das trifft auch im allgemeinen zu, nur nicht für die Buchentafel 1911, in der der Zuwachs trotz der Angabe auf Seite 147 nicht zu der Masse des bei ihrem Beginn, sondern bei ihrem Ende vorhandenen, verbleibenden Bestandes, also nicht den Zuwachs nach vorwärts, sondern nach rückwärts angegeben ist; er erhält so für das vorgenannte Alter 8,3%, richtig verfahren gibt es 8,8%.

Digitized by Google

Die so für 10 Jahre vorwärts errechneten Zuwachsprozente sind für alle Holzarten in einer Tafel für ganze und halbe Bonitäten zusammengestellt, aus der nachfolgend in Tafel 6 beispielsweise die aus der Ertragstafel von 1911 nach richtigem Verfahren ermittelten Prozente für Buche A (lockerer Schluß) und B (gewöhnlicher Schluß) für ganze Bonitäten zusammengestellt sind. Für gewöhnlich finden die B-Prozente Anwendung, wenn aber Lichtungszuwachs angenommen werden kann, die A-Prozente.

Tafel 6.

Alter	A. Lockerer Schluß Standortsklasse:					B. Gewöhnlicher Schluß Standortsklasse:				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
30	19,5	—	—	—	—	19,5	—	—	—	—
35	11,8	17,5	—	—	—	11,6	17,3	—	—	—
40	9,0	11,1	17,2	—	—	8,5	10,8	17,5	—	—
45	7,5	8,6	10,6	19,1	—	6,6	8,2	10,5	19,1	—
50	6,4	7,2	8,0	11,0	35,8	5,2	6,3	7,6	10,8	35,8
55	5,6	6,2	6,6	8,0	13,6	4,2	5,1	6,1	7,7	13,9
60	4,9	5,4	5,9	6,5	8,9	3,5	4,1	4,9	6,3	8,9
65	4,4	4,8	5,3	5,7	6,9	2,9	3,5	4,1	5,1	6,4
70	4,0	4,3	4,8	5,2	5,7	2,5	3,0	3,5	4,3	5,3
75	3,7	4,0	4,5	4,7	4,9	2,2	2,6	3,1	3,7	4,4
80	3,5	3,8	4,2	4,3	4,3	2,0	2,3	2,7	3,2	3,9
85	3,3	3,6	3,9	3,9	3,9	1,8	2,1	2,5	2,8	3,5
90	3,1	3,4	3,6	3,6	3,6	1,7	1,9	2,2	2,5	3,1
95	2,9	3,2	3,4	3,4	3,3	1,6	1,8	2,0	2,3	2,8
100	2,8	3,0	3,2	3,2	3,1	1,5	1,7	1,8	2,1	2,5
105	2,7	2,9	3,0	3,0	2,9	1,4	1,6	1,7	1,9	2,3
110	2,6	2,8	2,8	2,8	2,7	1,3	1,5	1,6	1,8	2,1
115	2,5	2,6	2,6	2,6	2,5	1,3	1,4	1,5	1,7	1,9
120	2,4	2,5	2,5	2,4	2,2	1,2	1,3	1,4	1,6	1,7
125	2,3	2,4	2,4	—	—	1,1	1,2	1,4	—	—
130	2,2	2,3	2,3	—	—	1,1	1,2	1,3	—	—

Die Anwendung des zutreffenden Prozentes setzt die zuvorige Feststellung der Standortsklasse voraus. Sie wird fast durchweg als Höhenbonität eingestellt, indem man sich voll bewußt ist, daß damit nicht in allen Fällen die normale Erzeugungsfähigkeit des Standorts erfaßt wird, daß die Höhenbonität im Laufe des Bestandslebens, infolge falscher Bestandszusammensetzung oder unrichtiger Bestands- und Bodenpflege häufig nach unten gleitet, daß sie aber in solchen Fällen bei richtig geleiteter Wirtschaft auch wieder ansteigen kann. Die Einschätzung der Standortsklasse soll eben nur dem subjektiven Ermessen des Taxators entzogen werden; es soll festgelegt werden, daß zu einem gegebenen Zeitpunkt der Standort auf Grund der Höhenentwicklung des vorhandenen Bestandes der und der Standortsklasse einer bestimmten Ertragstafel angehört, womit der Reviergeschichte zugleich auch ein guter Dienst erwiesen wird. Um die Einstufung in die Standortsklassen möglichst bequem zu gestalten, sind zum Hand-

Digitized by Google

gebrauch der Taxatoren Tafeln für ganze und halbe Bonitäten ausgearbeitet, die für jede Stufe den unteren Schwellenwert angeben, so daß also Interpolationen vollkommen wegfallen.

Gelegentlich wird es natürlich auch erforderlich, das Zuwachsprozent örtlich mit dem Bohrer zu ermitteln. In solchen Fällen wird nach der Schneider-Borggreveschen Formel gearbeitet. Da hierbei zunächst nur die Elemente für die Errechnung des Flächenzuwachsprozentes erhoben werden, bedarf es der besonderen Feststellung der anstatt der Schneiderschen Flächenkonstante 400 einzustellenden Ziffern. Es wird für zulässig gehalten, diejenigen Ziffern zu verwenden, welche sich aus den Normalertragstafeln aus der Folgerung, daß die Ersatzkonstante gleich $400 \times \frac{\text{Massenzuwachs \%}}{\text{Flächenzuwachs \%}}$ ist, ergeben. Die Ersatzkonstanten sind für alle in Betracht kommenden Holzarten und Altersstufen ermittelt und zu Tafeln zusammengestellt. Da es sich bei der graphischen Darstellung der Rechnungs-

Tafel 7.

Alter	Die Ersatzkonstante beträgt für																
	Eiche 1920				Buche 1911 A.					Buche 1911 B.							
	I	II	III		I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I/III		
60	590	670	770		660	670	710	870	1550	730	650	680	870	1320	670		
70	570	610	660		610	620	640	720	990	700	620	640	710	900	650		
80	550	580	620		570	580	590	640	750	670	610	610	600	740	630		
90	530	560	590		530	540	550	580	640	640	610	590	540	650	610		
100	520	540	560		500	510	520	540	570	600	590	580	490	610	590		
110	500	520	530		490	500	510	520	540	580	570	560	470	590	570		
120	490	500	510		460	470	480	490	510	540	530	520	450	550	530		
130	480	480	490		460	470	480			540	530	520	450	550			
140	470	470	470														
150	460	460	460														
160	450	450	450														
170	440	440	440														
180	440	440	440														
190	430	430	430														

Alter	Fichte 1902					Kiefer 1896					Kiefer 1908					Eiche 1919			Birke 1912	
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	I	II
30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	540	650	680		
40	580	700	920	1230	2500	600	640	680	860	1540	700	720	820	980	1740	490	550	580	540	620
50	520	560	680	880	1210	580	610	640	800	1270	650	670	740	870	1120	470	510	530	510	590
60	460	480	580	750	1000	590	620	630	760	1100	600	620	690	780	920	460	490	510	490	560
70	450	470	570	720	900	600	630	640	730	950	550	570	630	700	760	470	510	550	480	530
80	450	470	550	710	850	600	650	670	730	850	530	550	590	630	660					
90	470	490	580	730	870	610	680	690	770	820	510	530	570	590	610					
100	450	470	550	720		620	730	740	820	870	490	510	540	580	590					
110	410	420	510	700		590	700	720	780		480	500	530	590	620					
120						560	660	700	730		490	500	550	630						
											520	530	580							

Digitized by Google

ergebnisse zeigte, daß die Kurven innerhalb der einzelnen Standortsklassen und auch im Verhältnis der Standortsklassen zu einander mit Ausreißern nach oben und unten belastet sind, wurden sie in sich und gegeneinander abgeglichen; hierbei ergab sich zwanglos ein guter Kurvenverlauf, bei dem die Werte für die einzelnen Standortsklassen bei fallender Bonität steigen. Nur bei der Buche der Schwappachschen B-Tafel sind die Linien abweichend gelagert und gehen durcheinander; diese Tafel ist offenbar nicht so gut durchkonstruiert wie die anderen; um dem Mangel abzuhelfen, ist daher auch noch ein Mittelwert für die I. bis III. Standortsklasse der B-Buche rechnerisch und graphisch ermittelt. Die Tafel 7 gibt die Ersatzkonstanten an.

Das Waffengebrauchsrecht der Forst- und Polizeibeamten und die es regelnden Ministerialinstruktionen.

Von Karl Waltz, Hannover.

Soweit der Waffengebrauch der preußischen Forst- und Jagdbeamten in Frage kommt, wird er durch das Gesetz vom 31. März 1837 geregelt. Die verschiedenen Ansichten, die sich aus der Fassung des § 1 des Gesetzes ergeben haben, welche Forstbeamten und unter welchen Voraussetzungen diese zum Waffengebrauche berechtigt sind, hat der verdienstvolle, leider zu früh aus dem Leben geschiedene Prof. Dr. Karl Dickel auf Grund der Gesetzesmaterialien in seiner in den Jahrgängen 1917 und 1918 in der Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen veröffentlichten Abhandlung endlich geklärt. Es soll deshalb an dieser Stelle nicht davon die Rede sein, welche Forst- und Jagdbeamten auf Grund des erwähnten Gesetzes zum Waffengebrauch berechtigt sind, sondern ich will mich nach dieser Richtung mit dem Hinweis begnügen, daß die immer noch bestehende Auffassung, die Privatforstbeamten erhielten durch die Beeidigung auf das Forstdiebstahlsgesetz die Berechtigung zum Waffengebrauch, nicht anerkannt werden kann.

Die verschiedenen Auslegungen, welche das Waffengebrauchsgesetz erfahren hat, sind zum Teil auf die etwas unklare Fassung des § 1 zurückzuführen, aber noch mehr haben sie ihre Ursache in der Verwirrung, welche die dazu gegebenen Ministerialinstruktionen und die sich darauf stützenden fehlgehenden gerichtlichen Entscheidungen angerichtet haben, die sich auf die Ministerialinstruktionen stützten, während sie ihrem Urteil nur das Gesetz zu Grunde zu legen hatten.

Die zum Waffengebrauchsgesetz zunächst ergangenen Ministerialinstruktionen haben das Gesetz eingeschränkt, und diese Einschränkung wurde, wie eben schon gezeigt worden ist, für zulässig gehalten, obgleich das nicht der Fall ist. Das Urteil des Reichsgerichts vom 21. April 1925, Aktenzeichen III 238/24, welches sich mit dem Waffengebrauch der Polizeibeamten beschäftigt, kann hinsichtlich des Waffengebrauchsrechts der Forstbeamten zu

Digitized by Google

falschen Schlußfolgerungen führen, weshalb dazu Stellung genommen werden muß, denn die Grundlagen, auf welchen das Waffengebrauchsrecht der beiden Beamtenkategorien ruht, sind ganz verschiedener Natur.

Die Dienstinstruktion für die Gendarmerie vom 30. Dezember 1820 sagt in ihrem § 28, daß die Gendarme befugt sind, „auch ohne Autorisation der vorgesetzten Behörde" sich der ihnen anvertrauten Waffen unter den Voraussetzungen zu bedienen, welche an der genannten Stelle angegeben sind. Es sind zwei Dinge, die hier ins Auge springen, und zwar ist es zunächst die Tatsache, daß die Gendarmen die Befugnis erhalten haben, „ohne Autorisation der vorgesetzten Behörde" in den genannten Fällen die Waffen zu gebrauchen, die ihnen „anvertraut" waren. Es wird also hier zum Ausdruck gebracht, daß der § 28 der Gendarmerieinstruktion das Mindestmaß des Waffengebrauchsrechtes festsetzt und daß folgerichtig die dazu berufenen Stellen ermächtigt sein müssen, je nachdem es die Verhältnisse erfordern, dieses Waffengebrauchsrecht zu erweitern.

Durch den Erlaß vom 13. Juli 1823 (von Kamptz, Annalen Bd. 7, S. 643) ist angeordnet worden, daß die polizeilichen Exekutivbeamten den in § 28 der Gendarmerieinstruktion gegebenen Vorschriften ebenfalls unterworfen sind und sie aus diesem Grunde auch befugt seien, sich der Waffen in demselben Maße zu bedienen, in welchem dies den Gendarmen auf Grund des § 28 der Gendarmerieinstruktion gestattet ist. Durch das Reskript vom 10. März 1824 in Verbindung mit der Allerhöchsten Kabinettsorder vom 3. Dezember 1823 (von Kamptz, Annalen, Bd. 8, S. 202), sowie durch den Allerhöchsten Erlaß vom 4. Februar 1854 (Min.-Bl. S. 69), ist diese Bestimmung bestätigt und es als selbstverständlich bezeichnet worden, daß die exekutiven Polizeibeamten, zu denen auch die Schutzmannschaft gehöre, von ihren Waffen in denjenigen Fällen Gebrauch zu machen berechtigt seien, in welchen ihnen dies bis dahin nach der auf sie anwendbaren Vorschrift des § 28 der Instruktion vom 30. Dezember 1820 bereits zugestanden hat.

Am 24. Juli 1919 hat der Minister des Innern die Polizeibeamten in den Provinzen Brandenburg, Sachsen, Schleswig-Holstein, Hannover, Westfalen, Hessen-Nassau und der Rheinprovinz ermächtigt, auch in den Fällen von den Waffen Gebrauch zu machen, wenn die bei einem Verbrechen oder Vergehen Betroffenen oder dieser Tat dringend verdächtigen Personen sich der Festnahme oder Feststellung ihrer Person zu entziehen versuchten oder weil eine Bedrohung des Beamten oder einer der seinem Schutze anvertrauten Person mit gegenwärtiger Gefahr für Leib und Leben zu befürchten ist und der Aufforderung „Halt" oder „Hände hoch" oder „ich schieße" oder „Waffen niederlegen" nicht sofort entsprochen wird.

Es sind seinerzeit Stimmen laut geworden, daß dem Minister des Innern eine Befugnis nicht zustehen solle, den Waffengebrauch der Polizei-

Digitized by Google

beamten so zu erweitern, und schließlich hat der Minister in der 84. Sitzung des preußischen Landtages am 15. Dezember 1921 mitgeteilt, daß der Schießerlaß revidiert worden sei und seine Neuregelung am 16. Dezember 1921 bekannt gegeben werden sollte.

Dieser Erlaß hat folgenden Inhalt:

„Die mir unterstellten Polizeiexekutivbeamten, Hilfspolizeiexekutivbeamten und Landjägereibeamten dürfen von der Schußwaffe Gebrauch machen:

a) Zur Abwehr eines Angriffs oder einer Bedrohung mit gegenwärtiger Gefahr für Leib und Leben des Beamten oder der in seinem Schutz befindlichen Personen.

Dieser Fall ist auch dann gegeben, wenn die Täter der mit Worten „Waffen nieder, oder ich schieße", „Hände hoch, oder ich schieße" oder ähnlich zum Ausdruck gebrachten Aufforderung des Beamten, Waffen oder andere gefährliche Werkzeuge niederzulegen oder loszulassen, nicht sofort nachkommen oder die niedergelegten oder losgelassenen Waffen oder Werkzeuge wieder aufzunehmen sich anschicken.

b) Zum Anhalten von Personen, die sich der Feststellung, Festnahme und Festhaltung seitens des Beamten durch die Flucht zu entziehen versuchen.

Bei offensichtlich geringfügigen Verfehlungen, insbesondere politischen Charakters, darf indessen von der Schußwaffe zur Verhinderung von Fluchtversuchen nicht Gebrauch gemacht werden. — Dem Gebrauch der Schußwaffe muß der Anruf „Halt, oder ich schieße" oder „Hände hoch, oder ich schieße" erfolglos vorangegangen sein. Der Anruf kann nötigenfalls durch zwei kurz hintereinander in die Luft abgegebene Schüsse ersetzt werden.

Diesem Erlaß sind Richtlinien beigefügt, die folgenden Wortlaut haben:

„Allgemeine Richtlinien.

1. Der Gebrauch der Schußwaffe ist nur zulässig, wenn die Anwendung anderer Mittel offenbar nicht zum Ziele führen würde.
2. In keinem Falle darf er weitergehen, als es zur Erreichung des gesetzlichen Zweckes erforderlich erscheint.
3. Gegen Kinder darf die Schußwaffe überhaupt nicht angewendet werden.
4. Auf die Verhütung von Gefahren für Unbeteiligte, insbesondere in belebten Straßen und geschlossenen Räumen, ist sorgfältig Bedacht zu nehmen.
5. Festgenommene Personen sind unverzüglich darauf hinzuweisen, daß bei Fluchtversuch von der Waffe Gebrauch gemacht werden kann."

Digitized by Google

Nach dem Ministerialerlaß vom 22. November 1877, II 10 960, gehören Schußwaffen nicht zu denjenigen Waffen, deren Tragen den Polizeibeamten durch die bestehenden allgemeinen Vorschriften erlaubt worden, so daß die Polizeibeamten zum Gebrauch von Schußwaffen bei Ausübung ihres Amtes nicht in derselben Weise als ermächtigt angesehen werden konnten, in welcher ihnen das Recht des Waffengebrauchs gesetzlich zusteht. Immerhin aber hat der Minister nichts dagegen zu erinnern gefunden, wenn in bestimmten Fällen die Polizeibeamten mit einer Schußwaffe versehen wurden. Alle diese ministeriellen Anordnungen bewegen sich nun vollständig im Rahmen des Gesetzes vom 30. Dezember 1820, denn aus der Feststellung, daß Polizeiexekutivbeamte, sowie die Gendarme sich nur der „ihnen anvertrauten" Waffen bedienen dürfen, geht ganz einwandfrei hervor, daß der zuständige Minister des Innern zweifellos berechtigt ist, den Beamten auch die Schußwaffe „anzuvertrauen", sei es ein Revolver, eine Pistole oder ein Karabiner. Soll nun der Waffengebrauch „ohne weitere Autorisation der vorgesetzten Behörde" ein Minimum des Waffengebrauchsrechtes darstellen, so ist es wiederum einleuchtend, daß der Minister des Innern, je nach den Umständen, zweifellos die Befugnis hat, den Waffengebrauch zu erweitern und auch zu mildern.

Nach dieser Richtung ist die oben erwähnte Entscheidung des Reichsgerichts vom 21. April 1925 von großem Interesse. Sie geht davon aus, daß nach § 10 II 17 ALR. die Polizei die Aufgabe hat, für die Aufrechterhaltung der öffentlichen Ruhe, Sicherheit und Ordnung zu sorgen. Zur Durchführung ihrer Aufgaben sind ihr Waffen anvertraut, woraus folgt, daß sie die Waffen nicht nur zur Ausübung des jedem Staatsbürger zustehenden Notwehrrechtes, sondern auch zur Brechung des der Erfüllung ihrer Aufgaben entgegengesetzten Widerstandes, namentlich auch zur Aufrechterhaltung der Staatsautorität, gebrauchen soll und darf. Selbstverständlich nicht nur nach freier Willkür, sondern nach Maßgabe der von den zuständigen Stellen gegebenen Vorschriften.

Das Reichsgericht sieht in der Berechtigung zum Waffengebrauch „ohne weitere Autorisation der vorgesetzten Behörde" den Vorbehalt für diese, daß sie in einzelnen geeigneten Fällen über die im allgemeinen gegebenen Anweisungen hinausgehen, den untergeordneten Organen andere Befehle erteilen und die Waffengebrauchsermächtigung erteilen könne. Es könne also nicht zweifelhaft sein, daß es Recht und Pflicht des Ministers des Innern ist, den § 28 der Instruktion vom 30. Dezember 1820 zu gewissen Zeiten und für gewisse Fälle den Umständen entsprechend zu ändern, zu verschärfen oder zu mildern.

Daß der Erlaß vom 24. Juli 1919 zu Recht besteht, wonach von der Waffe Gebrauch gemacht werden konnte, wenn eine eines Verbrechens oder

Digitized by Google

Vergehens dringend verdächtige Person sich der Festnahme durch die Flucht zu entziehen suchte und auf die Aufforderung des Beamten „Halt, oder ich schieße" nicht sofort stehen blieb, darüber läßt die Entscheidung des Reichsgerichts keinen Zweifel aufkommen.

Es könnte nun aber sehr leicht aus diesem Urteil die Schlußfolgerung gezogen werden, daß auch der Landwirtschaftsminister befugt gewesen sei und es dann auch heute noch wäre, den Waffengebrauch der Forst- und Jagdbeamten einzuschränken oder nach seinem Ermessen zu regeln. Von diesem Gesichtspunkte geht Herr Prof. Dr. Koellreutter, Jena, in der „Juristischen Wochenschrift" 1926, Heft 9, in einer Fußnote zu dem hier mitgeteilten Urteil aus, denn er sagt in Bezug auf die Befugnis der leitenden Polizeibehörde, das Recht des Waffengebrauchs zu regeln, daß vom gleichen Gesichtspunkte auch z. B. der Erlaß des preußischen Landwirtschaftsministers vom 27. Oktober 1919 ausgehe, wenn dort „die zahlreichen Angriffe auf Forst- und Jagdbeamte während des Krieges und vor allem der Nachkriegszeit" dem Minister Veranlassung geben, eine erweiterte Ermächtigung zum Waffengebrauch auch diesen Beamten zu geben.

Es darf nach dieser Richtung keinerlei Mißverständnis aufkommen, daß die Parallele, die hier gezogen wird, nicht haltbar ist und auf keinen Fall anerkannt werden kann.

Es ist allgemein bekannt, daß zum Gesetz über den Waffengebrauch der Forst- und Jagdbeamten vom 31. März 1837 die Instruktion für die königlichen Forst- und Jagdbeamten vom 17. April 1837 ergangen ist. Diese Instruktion hat das Gesetz über den Waffengebrauch in ganz unzulässiger Weise beschränkt, und namentlich ist dieses nach der Richtung geschehen, daß der Waffengebrauch gegen den auf der Flucht befindlichen Frevler verboten wurde. Das war unzulässig, denn das Gesetz sagt ganz ausdrücklich im letzten Absatz des § 1, daß bei einem Angriff oder Widersetzlichkeit mit Waffen, Äxten, Knütteln oder anderen gefährlichen Werkzeugen oder wenn jene von einer Mehrheit, welche stärker ist als die Zahl der zur Stelle anwesenden Forst- oder Jagdbeamten, unternommen oder angedroht werden, der Gebrauch der Schußwaffe erlaubt sein soll. Der Androhung eines solchen Angriffs wird es gleichgeachtet, wenn der Betroffene die Waffen oder Werkzeuge nach erfolgter Aufforderung nicht sofort ablegt oder sie wieder aufnimmt.

Das ist eine klare und einwandfreie Bestimmung, die den zum Waffengebrauch berechtigten Forstbeamten ermächtigt, den unter diesen Umständen fliehenden Wilderer niederzuschießen.

Am 1. September 1897 hat der Artikel 4 die veränderte Fassung erhalten, daß in der Regel die Waffen nicht gegen fliehende Frevler zu

Digitized by Google

gebrauchen sind. Legt indessen ein auf der Flucht befindlicher Frevler auf erfolgte Aufforderung die Schußwaffe nicht sofort ab oder nimmt er dieselbe wieder auf und ist außerdem nach den besonderen Umständen des einzelnen Falles in dem Nichtablegen oder Wiederaufnehmen der Schußwaffe eine gegenwärtige drohende Gefahr für Leib oder Leben des Forst- oder Jagdbeamten zu erblicken, so ist letzterer auch gegen den Fliehenden zum Gebrauche seiner Waffen berechtigt.

Durch diese Änderung ist aber der bestehende Widerspruch mit dem Gesetze über den Waffengebrauch in keiner Weise beseitigt, denn die Änderung enthält weiter nichts, als daß den zum Waffengebrauch berechtigten Forst- und Jagdbeamten ein Recht zugebilligt wird, das sie auf Grund des § 53 St. G. B. sowieso haben, nämlich das Recht der Notwehr.

Auch der Erlaß vom 8. August 1919 bleibt immer noch hinter dem Waffengebrauchsgesetz zurück, denn er sagt:

„Setzt der fliehende Frevler trotz Aufforderung zum Halten die Flucht fort, so berechtigt das Hinzutreten anderer Verdachtsumstände unter den heutigen unsicheren Verhältnissen zu der Annahme, daß er die Flucht zu einem erneuten Angriff oder einer Widersetzlichkeit mit gefährlichen Werkzeugen benutzen will. Der Jagd- und Forstbeamte darf in solchen Fällen ebenso von der Schußwaffe Gebrauch machen, wie in den Fällen der Rundverfügung vom 14. Juli 1897 Abs. 5, S. 3. Im übrigen ist er zum Waffengebrauch in den Fällen des Satzes 3 a. a. O. auch dann berechtigt, wenn der Frevler keine Schußwaffe, wohl aber ein gefährliches Werkzeug mit sich führt.

Auch jetzt schränken die ministeriellen Anweisungen das Waffengebrauchsgesetz noch ein, denn wenn dieses klipp und klar ausspricht, daß die Waffe dem Wilderer gegenüber gebraucht werden kann, wenn er die Waffe oder die gefährlichen Werkzeuge nach erfolgter Aufforderung nicht sofort ablegt oder wieder aufnimmt, so macht der Erlaß immer noch die Einschränkung, daß noch andere Verdachtsumstände hinzutreten müssen, um die Annahme zu rechtfertigen, daß ein erneuter Angriff oder eine Widersetzlichkeit droht.

Dazu gebraucht es keines Waffengebrauchsrechtes, denn es wird der Tatbestand des Notwehrrechtes gefordert, das jedem Staatsbürger gestattet, einen gegenwärtigen rechtswidrigen Angriff von sich abzuwehren.

Die das Waffengebrauchsrecht einschränkenden Ministerialinstruktionen sind unzulässig, soweit sie das Gesetz vom 31. März 1837 einschränken, weil dem zuständigen Ministerium eine derartige Befugnis nicht verliehen ist. Die Erweiterung des Waffengebrauches, wie sie durch die späteren Ministerialerlasse stattgefunden hat, geschieht nicht auf Grund einer Machtvollkommenheit, wie sie der Minister des Innern tatsächlich hat, sondern es handelt sich

Digitized by Google

lediglich um eine Annäherung der ministeriellen Auffassung an die allein maßgebenden gesetzlichen Bestimmungen. Es wäre deshalb verhängnisvoll, die neueren Erlasse des Landwirtschaftsministeriums als Parallele zu den Erlassen des Ministeriums des Innern anzuerkennen, weil das wiederum die Anerkennung in sich schließen müßte, daß der Landwirtschaftsminister wie der Minister des Innern den Waffengebrauch *schärfen* oder *mildern* könnte. Weder das eine noch das andere ist der Fall, denn für den Waffengebrauch der Forstbeamten ist allein das Gesetz vom 31. März 1837 maßgebend.

Die den Waffengebrauch einschränkenden Instruktionen haben großes Unheil angerichtet, denn selbst ein Gerichtshof wie das Oberverwaltungsgericht hat sich dadurch irreführen lassen.

Die Mängel, die dem Waffengebrauchsgesetz zum Vorwurf gemacht werden, sind also nicht in diesem Gesetz zu suchen, sondern in der unzulässigen Einschränkung des Gesetzes durch die Ministerialinstruktionen und in der irrigen Annahme der Gerichte, daß diese Instruktionen für die zu treffenden Entscheidungen maßgebende Bedeutung haben. Das Gesetz vom 31. März 1837 läßt dem Landwirtschaftsministerium keinen Spielraum, wie ihn das Ministerium des Innern hinsichtlich des Waffengebrauchsrechtes der Polizeibeamten hat. Der Minister des Innern kann, wie das Reichsgericht in seinem Urteil vom 21. April 1925 sagt, für gewisse Fälle und den Umständen entsprechend, auf Grund des § 28 der Instruktion vom 30. Dezember 1820 „*verschärfen oder mildern*". Dem Minister für Landwirtschaft, Domänen und Forsten ist aber ein solcher Spielraum nicht gegeben, weil er eben keine Befugnis hat, entgegen den gesetzlichen Bestimmungen den Waffengebrauch einzuschränken oder zu erweitern. Jedenfalls sind aber die bisherigen „*Erweiterungen*" nicht als solche anzusehen, denn es sind nur Schritte, die unzulässigen Einschränkungen mit dem Gesetz vom 31. März 1837 in Einklang zu bringen, die trotz des Erlasses vom 8. August 1919 immer noch in nicht gerechtfertigter Weise bestehen.

Es hat aber eine bedenkliche Seite, wenn heute dasselbe Waffengebrauchsrecht für die Forst- und Jagdbeamten gefordert wird, wie es den Polizeibeamten zusteht, sofern dieses auf dieselbe Grundlage gestellt würde, auf welcher das Waffengebrauchsrecht der Polizeibeamten ruht. Hierdurch würde das Ministerium die Befugnis erhalten, *zu verschärfen oder zu mildern*, und nach den bis jetzt gemachten Erfahrungen erscheint es außerordentlich zweifelhaft, ob die Forstbeamten in eine günstigere Lage versetzt würden. Deshalb muß man sich doch die Frage vorlegen, ob es nicht zweckmäßiger ist, das Landwirtschaftsministerium davon zu überzeugen, daß es endlich den einschränkenden Standpunkt, den es dem Waffengebrauchsgesetz gegenüber einnimmt, fallen läßt, weil er *mit dem Gesetz nicht in Einklang gebracht werden kann*.

Digitized by Google

II. Mitteilungen.

Die Winterversammlung des Märkischen Forstvereins in Berlin am 24. Februar 1926.

Der Märkische Forstverein hielt seine diesjährige Winterversammlung während der „Grünen Woche" in Berlin ab. Die Versammlung fand in der Landwirtschaftlichen Hochschule statt und war unter den Veranstaltungen der Grünen Woche die einzige, bei welcher bestimmte forstliche Fragen zur Erörterung standen.

Nach kurzen geschäftlichen Mitteilungen erteilte der Vorsitzende des Vereins, Herr Oberforstmeister Lach-Potsdam, dem Verfasser dieses Berichtes das Wort zu einem Vortrag:

„Die wichtigsten Verfahren forstlicher Bodenarbeit, ihr geschichtlicher Werdegang und waldbaulicher Wert."

Der Vortrag wurde durch 53 Lichtbilder veranschaulicht. Die Bilder waren zum Teil von den Firmen geliefert, die die betreffenden Werkzeuge herstellen, zum Teil hatte sie Herr Dr. Kienitz-Joachimsthal, meist aus sehr unvollkommenen Aufnahmen, mit großem Geschick hergestellt; ihm sowohl wie den genannten Firmen sei auch an dieser Stelle für ihre Mühewaltung nochmals gedankt. — Der Gedankengang des Vortrages war etwa folgender:

Es soll das Streben des Forstmannes sein, im Walde möglichst ohne Bodenarbeit auszukommen, d. h. dem Walde einen solchen Zustand zu geben, daß er seine Zuwachskraft sich selbst erhält; doch ist unser heutiger Waldzustand, namentlich in Norddeutschland, von diesem nur in langsamem Fortschritt zu erreichenden Ziele noch weit entfernt. Ja, wir werden dieses Ziel ganz nie erreichen können und werden immer ein mehr oder weniger großes Maß von Bodenarbeit im Walde ausführen müssen; nur wenigen wird es wie Herrn von Kalitsch in Bärenthoren gelingen, ganz ohne sie auszukommen. — Wird Bodenarbeit im Walde ausgeführt, so soll sie sich den natürlichen Verhältnissen des Waldbodens möglichst anzupassen suchen. Diesen Zweck erreicht in sehr hohem Maße die Spitzenberg'sche „Wühllockerung"[1]), deren Werdegang bis in das Jahr 1893, dem Jahre der ersten Veröffentlichung Spitzenberg'scher Arbeiten, zurück verfolgt werden konnte. Da im gleichen Jahre Ramann's Bodenkunde in ihrer ersten Auflage erschien[2]), ist diesem Jahr eine besondere Bedeutung für die Entwicklung unserer Verfahren forstlicher Bodenarbeit beizulegen. Auf die Bedeutung der Persönlichkeit Ramann's und seiner Zusammenarbeit mit Möller in Fragen der Humusforschung wurde hingewiesen.

Unabhängig von Spitzenberg und an Hand örtlicher Erfahrungen in Mecklenburg hat etwa zur selben Zeit der Senator Geist in Waren mit dem Bau seiner Geräte begonnen, die durch schwere und langsam wühlende Vorwärtsbewegung eine zweckmäßige Humusverwertung zu erreichen suchen.[3]) In diesem

[1]) Die Spitzenberg'schen Geräte werden von der Maschinenfabrik C. Wulff in Wriezen hergestellt.

[2]) Verlag von Julius Springer, Berlin.

[3]) Jetzt van Tongel'sche Stahlwerke, Güstrow (Mecklenburg).

Digitized by Google

Zusammenhang ist auch der Abbe'sche Doppelwühlgrubber zu nennen. [4]) Die vollkommenste Wühlarbeit leistet in der Landwirtschaft die Fräse; ihre forstliche Verwendung konnte in einer Reihe von Lichtbildern gezeigt werden. [5])

Die Übertragung landwirtschaftlicher Bodenbearbeitungsverfahren in den Wald ist in besonders hohem Maße von von Keudell [6]) in Hohenlübbichow und neuerdings auch in der benachbarten Hofkammeroberförsterei Petzig a. O. durch Oberförster Herter [6]) erfolgt. Von den landwirtschaftlichen Werkzeugen hat der Federzahnkultivator oder, forstlich ausgedrückt, der „Igel" die größte Verbreitung gefunden. Der vielseitige Ausbau des Neumann-Hilf'schen Waldigels konnte in zahlreichen Bildern dargelegt werden. [7])

Der ackermäßige Vollumbruch ganzer Flächen findet in der Dampfpflugkultur im Walde eine sehr gewaltsame Verwirklichung. Die Borsigwerke A.-G., Berlin-Tegel, führen gegenwärtig in der Landsberger Heide größere Dampfpflugarbeiten auf alten Waldböden aus; die dort gesammelten Erfahrungen konnten kurz besprochen und durch Bilder veranschaulicht werden. Die Vor- und Nachteile des Vollumbruches wurden erörtert. Um höchste Zuwachsleistung zu erzielen, muß die Forstwirtschaft der Zukunft die Verlegung der Bodenarbeiten von der kahlen Fläche in die Bestände hinein verlangen, eine Maßnahme, die an Flugzeugaufnahmen aus der Oberförsterei Grimnitz erläutert werden konnte. Als allgemeiner Schlußsatz wurde gefordert, daß — dem Beispiel des Herrn von Kalitsch folgend — die Geduld mehr als bisher den Forstwirt bei seinen Kulturmaßnahmen leiten müsse, nicht die Geduld als untätiges Abwarten bei mißlungenen Kulturen, sondern als weise Beschränkung auf das waldbaulich Notwendige und in richtigem Einschätzen und Heranziehen der Mitarbeit der natürlichen Kräfte des Waldes. **Das Ziel ist, einen Waldzustand zu schaffen, der Bodenarbeit möglichst nicht mehr erfordert. — Soll forstliche Bodenarbeit ausgeführt werden, so ist sie von vornherein so zweckmäßig und umfangreich zu gestalten, daß der beabsichtigte Zweck voll und ganz erreicht wird.** In diesem Sinne ist unter schwierigen Verhältnissen die Vollbearbeitung ganzer Flächen, im übrigen eine streifenweise Wühllockerung zu empfehlen.

An zweiter Stelle sprach Ministerialrat Kahl über die neuen Reichsgesetze und über Steuern und Zölle in ihrer Wirkung auf den Waldbesitz und den Holzhandel. Der Besprechung der Holzzollfragen wurde die Veröffentlichung Lemmels im „Deutschen Forstwirt" Nr. 28 vom 20. Februar 1926 zugrunde gelegt [8]); sie veranlaßte einen sehr lebhaften Meinungsaustausch. Die Ansicht des Vortragenden, daß unsere Wirtschaftslage den Zollschutz erfordere, widerlegte Lemmel dahin, daß der Zoll die allgemeine Lage nicht bessern könne; im Gegenteil, „der Zoll bedeute immer eine Subventionslast, die der Gesamtwirtschaft zugunsten eines Wirtschaftszweiges auferlegt wird. Je reicher ein Volk ist, umso mehr kann es zur

[4]) Abbé und Bretz, Neubrandenburg (Mecklenburg).

[5]) Siemens-Schuckert-Werke, Abtg. Bodenfräsen, Berlin SW. 11, Schöneberger Straße 3/4.

[6]) Die Geräte werden von A. Kirmis, Küstrin III-Kietz, hergestellt. Vergl. auch Deutscher Forstwirt Nr. 74 vom 20. Juni 1925.

[7]) Firma E. E. Neumann, Eberswalde, Drehnitzstraße 8/10.

[8]) S. 267—269: „Welchen Zweck hat der Holzzoll".

Digitized by Google

Förderung seiner wirtschaftlichen Unabhängigkeit mittels des Zolles aufwenden, je ärmer es ist, umso mehr ist es genötigt, die Vorteile internationaler Arbeitsteilung (ohne Zoll) wahrzunehmen." [9])

Als letzter sprach Generalmajor a. D. von Krosigk-Lebusa über neuzeitliche Fragen der Harznutzung. — Nach fast fünfstündiger Verhandlungsdauer schloß der Vorsitzende die Versammlung mit einem Hinweise, daß die Sommerversammlung dieses Jahres die Mitglieder des Vereins recht zahlreich in Neuruppin zusammenführen möge.

Oberförster Dr. Hausendorff, Oberförsterei Grimnitz, Uckermark.

Die Forstliche Hochschule der Yale University in New Haven, Nordamerika.

Die Forstliche Hochschule der Yale University in New Haven im Lande Connecticut der Vereinigten Staaten von Nord-Amerika blickt im Auslauf des letzten Jahres auf ein 25 jähriges Bestehen zurück. Sie ist die älteste forstliche Hochschule Amerikas; ihre Arbeiten haben daher besondere Bedeutung.

Gegründet wurde die Hochschule aus einer Stiftung der Familie Pinchot im Jahre 1900 mit dem Zweck „die Hochschule zum Mittelpunkt forstwissenschaftlichen Arbeitens und zu einer treibenden Kraft in den forstwirtschaftlichen Bestrebungen des Landes" zu machen und in ihr „führende Männer für die staatliche und private Forstwirtschaft Amerikas zu erziehen und ihnen einen hohen Stand forstwissenschaftlicher Ausbildung zu verschaffen". — Die Erlangung dieser vollgültigen forstlichen Ausbildung an der Hochschule bekundet der Student durch Erwerb des Doktorgrades „Master of Forestry, M. F."

Die forstlichen Lehrgegenstände sind außer einer allgemein einführenden Vorlesung (The Profession of Forestry) folgende:

1. Bodenkunde,
2. Baumkunde,
3. Waldbau in 6 verschiedenen Lehrgängen,
4. Forstschutz (Forstentomologie, Baumkrankheiten, Feuerschutz),
5. Vermessungskunde (in drei Lehrgängen),
6. Forsteinrichtung (Holzmeßkunde, Zuwachslehre, Wertberechnungen, Betriebseinrichtungen),
7. Forstbenutzung in 10 verschiedenen Lehrgängen.

Etwa 15 weitere Vorlesungen behandeln entweder besondere Gebiete, wie die „Forstwirtschaft in den Tropen", „Forstpolitik" und Ähnliches, oder sie sind allgemeiner Art und werden auch für Studierende bestimmter anderer Forschungsgebiete der Universität gehalten, wie z. B. die Vorlesungen über „Pflanzenökologie", oder sie sind freie Vorlesungen für alle Studenten, wie „die Entwicklung der Forstwirtschaft und die Walderhaltung in Amerika", „die Behandlung und Nachzucht von Straßen- und Parkbäumen" und Ähnliches. — Neben der Forstlichen Hochschule

[9]) Nach einer persönlichen Mitteilung Lemmels.

Digitized by Google

„School of Forestry" umfaßt die Universität die Divinity School und School of Medicine, of Law, of the fine Arts, of Music, of Nursing und das Yale College, die Sheffield Scientific School und die Graduate School.

Die außerordentliche Vielseitigkeit der forstlichen Lehrgegenstände steht in einem gewissen Gegensatz zu der geringen Besucherzahl; es waren im Jahre 1925 an der Forstlichen Hochschule eingeschrieben:

In der Vorstufe	14	Studierende,
in der älteren Stufe	25	„
nur am Sommerkursus nahmen teil	9	„
von den übrigen Instituten der Universität nahmen an den forstlichen Lehrgängen teil	49	„
also Gesamtbesucherzahl der School of Forestry	97	Studierende.

Im neuen Gebäude der Forstlichen Hochschule [1]) befinden sich die Laboratorien, die Hörsäle, die Bibliothek mit 23 000 Bänden und die Sammlungen. Das alte Hochschulgebäude [2]) ist zu einem forstlichen Institut umgebaut und enthält Arbeitsräume für Fortgeschrittenere. Der Sommerkursus findet im Kiefergebiet der Südstaaten in Milford (Pennsylvanien) statt, wo umfangreiche Anlagen für Unterbringung der Studenten und Lehrer geschaffen sind. — Ein besonders wichtiges Lehrmittel der Hochschule sind die Lehrreviere (School forests), auf deren Vermehrung nach Möglichkeit gesehen wird; gegenwärtig verfügt die Hochschule über 3 eigene und 1 privates Lehrrevier; und zwar:

1. „In der Nähe" von New Haven, d. h. etwa 80 km davon entfernt, liegt das Lehrrevier „Den", 520 ha groß, mit Beständen von Eichen verschiedener Arten, Hickory und anderen Harthölzern;
2. das Lehrrevier „Keene" (New Hampshire), 400 ha groß, im besten Wuchsgebiet der Weymouthskiefer;
3. das Lehrrevier Mt. Holly, 200 ha groß, für Anbauversuche mit Nadelhölzern [3]) besonders geeignet;
4. als letztes ein der New Haven Water Company gehöriges Waldgebiet von 4000 ha, dessen Bewirtschaftung durch die Hochschule geleitet wird. Für dieses Lehrrevier wird besonders betont, daß es schon (!) seit 1900 in geregelter Bewirtschaftung stehe, also dort bereits vorgeschrittenere Maßnahmen forstwirtschaftlicher Art gezeigt werden könnten; Pflanzgärten würden dort unterhalten und umfangreiche Hauungen und Kulturen ausgeführt.

Das Streben der Vereinigten Staaten von Nordamerika, den Wald zu erhalten und nötigenfalls auch mit großen Mitteln an die Wiederaufforstung waldleer gewordenen Gebietes zu gehen, hat die Forstliche Hochschule an der Yale University in New Haven entstehen und sie in den ersten 25 Jahren ihres Bestehens zu einer groß angelegten forstlichen Ausbildungs- und Forschungsanstalt werden lassen. Außer denjenigen Professoren der Universität, welche die Hilfswissenschaften vortragen,

[1]) Sage Hall, so genannt nach dem Stifter des Gebäudes William H. Sage.
[2]) Marsh Hall.
[3]) Spruce, the upland species of northern New England.

Digitized by Google

also forstliche Professuren nicht inne haben, üben allein 7 ordentliche Professoren der Forstwissenschaft und ebensoviel außerordentliche Professoren und Lektoren die forstliche Lehrtätigkeit aus. Hierdurch und durch die Größe ihrer Anlagen [1]) ist die School of Forestry der Yale University in der Lage, den gesteigerten Anforderungen der Zukunft an die Forstwirtschaft Amerikas zu genügen und eine gute Ausbildung des forstlichen Nachwuchses zu gewährleisten.

Oberförster Dr. Hausendorff, Oberförsterei Grimnitz, Uckermark.

Über den Eichelhäher.

Den Ausführungen von Herrn v. Bülow, Lüttenhagen, im Märzheft kann ich auf Wunsch nach allen Richtungen hin nur beipflichten. Auch ich habe vor etwa 50 Jahren als Sekundaner auf Häher, zuerst auf stehende und dann auf streichende, die Schießkunst zu erlernen gesucht und genau die gleichen Beobachtungen gemacht. Der Kropf der von den Eichen zurückfliegenden Häher war so mit Eicheln gefüllt, daß der Schnabel nicht mehr geschlossen werden konnte und beim geringsten Anstoß Eicheln verlor. Bei der verhältnismäßig langen Erntezeit und bei dem unermüdlichen Sammeleifer der Vögel können viele Samen verbreitet werden, und da dies meist im Altholz geschieht, kann da und dort ein waldbaulicher Erfolg eintreten. Von einem absichtlichen Verstecken der Früchte auf dem Boden, wie es der Hund oder auch Fuchs etwa mit einem übrigen Knochen macht, konnte ich nie etwas wahrnehmen. Die waldbauliche Nützlichkeit des Hähers und in gleicher Hinsicht, aber in geringerem Maße vielleicht auch die der Wildtaube muß feststehen.

Die Schädlichkeit des Hähers als Nesträuber kann aber ebenso wenig bestritten werden, ich selbst schoß einmal ein Stück, das fünf junge Vögel im Kropfe hatte.

Ehingen a. D. Württ. Forstmeister E. Stier.

Gerichtliche Entscheidungen.

Bearbeitet von Walz, Hannover.

Neue Folge.

174. Die Feststellung der Dienstunfähigkeit durch die Verwaltungsbehörde ist für die Gerichte maßgebend.

(Urteil des Reichsgerichts vom 13. März 1925, III. Zivilsenat, III 973/23.)

Die Rechtsprechung des Reichsgerichts hat stets auf dem Standpunkte gestanden, daß über die Dienstunfähigkeit eines Beamten nicht das Gericht, sondern die dem Beamten vorgesetzte Dienstbehörde zu entscheiden hat. Der Art. 129 Abs. 1 Satz 4 der Reichsverfassung hat an diesem Rechtszustand nichts geändert, denn durch die Vorschrift, daß für die vermögensrechtlichen Ansprüche der Beamten der Rechtsweg offen steht, ist den Gerichten nicht die Nachprüfung der Frage übertragen worden, ob ein Beamter mit Recht in den Ruhestand versetzt ist. Die hierfür die Voraussetzung

[1]) Näheres in: Bulletin of Yale University, New Haven. — Catalogue of the School of Forestry 1925—1926. Published by the University, New Haven 1925.

Digitized by Google

bildende Dienstunfähigkeit hat nach wie vor die Verwaltungsbehörde festzustellen, denn erst durch diese Tatsache kommt der Pensionsanspruch zum Entstehen. (Entsch. des Reichsgerichts in Zivilsachen Bd. 110, S. 263.)

175. **Muß die Bekanntmachung an einen preußischen Beamten von seiner Versetzung in den Ruhestand sich stets darüber aussprechen, ob dem Beamten ein Ruhegehaltsanspruch zustehen solle oder nicht.**

(Urteil des Reichsgerichts vom 23. März 1925, III. Zivilsenat, III. 124/24.)

Der § 24 des preußischen Gesetzes betreffend die Pensionierung der unmittelbaren Staatsbeamten vom 27. März 1873 schreibt vor, daß die Versetzung in den Ruhestand, sofern nicht auf den Antrag oder mit ausdrücklicher Zustimmung des Beamten ein früherer Zeitpunkt festgesetzt wird, mit dem Ablauf des Vierteljahres eintritt, welches auf den Monat folgt, in welchem dem Beamten die Entscheidung über seine Versetzung in den Ruhestand und die Höhe der ihm etwa zustehenden Pension bekannt gemacht worden ist. Nach § 23 steht die Beschreitung des Rechtsweges gegen die Entscheidung darüber, ob und welche Pension einem Beamten bei seiner Versetzung in den Ruhestand zu gewähren ist, dem Beamten offen. Das Reichsgericht spricht sich dahin aus, daß der Wortlaut des § 23 durch das „Ob" deutlich erkennen läßt, daß der Pensionierungsbescheid sich auch dann, wenn die pensionierende Behörde einen Ruhegehaltsanspruch nicht für begründet erachtet, darüber aussprechen muß, ob dem Beamten ein Ruhegehaltsanspruch zustehen solle oder nicht. (Entscheidung des Reichsgerichts, Bd. 110, S. 322.)

176. **Zum Begriffe der Widerrechtlichkeit der Drohung im Sinne des § 223 BGB.**

(Urt. des Reichsgerichts vom 3. April 1925, II. Zivilsenat, II. 237/24.)

Nach § 123 B. G. B. kann derjenige, welcher durch Abgabe einer Willenserklärung durch Drohung bestimmt worden ist, die Erklärung anfechten. Die Widerrechtlichkeit der Drohung wird im Falle des § 223 B. G. B. nicht durch den Inhalt der drohenden Äußerung, sondern durch den Zweck den Willen des Bedrohten zu beugen bestimmt. Nach Lage der Sache kann es sich aber im vorliegenden Falle nicht um eine widerrechtliche Bedrohung handeln, denn die in Aussicht gestellte Klageerhebung nebst Strafanzeige wegen Betrugs stellt ohne Rücksicht auf den Zweck nach der Sachlage einen von der Rechtsordnung zugelassenen Rechtsbehelf dar. (Entscheidungen des Reichsgerichts in Zivilsachen, Bd. 110, S. 382.)

177. **Kann auf Grund von Ansprüchen, die sich nicht gegen den Fideikommißbesitzer als solchen gegen ihn persönlich richten, an einem zum Fideikommiß gehörigen Gegenstand ein Zurückhaltungsrecht geltend gemacht werden?**

Über die Auseinandersetzung zwischen dem Fideikommißfolger und den Erben des letzten Besitzers wegen der Nutzungen des letzten Jahres und der noch vorhandenen Früchte.

(Urteil des Reichsgerichts vom 19. März 1925, IV. Zivilsenat, IV., 526/24.)

Die Beklagte hat kein Zurückbehaltungsrecht (§ 273 B. G. B.) wegen solcher Ansprüche, die ihr nicht gegen den Kläger als Fideikommißbesitzer, sondern gegen ihn persönlich zustehen. Es kann also unter diesen Umständen ein zu dem Fideikommiß-

Digitized by Google

vermögen gehörender Gegenstand nicht vorenthalten werden, denn aus der Rechtsnatur des Familienfideikommisses als eines gegenüber dem übrigen Vermögen des jeweiligen Besitzers, dem Allod, rechtlich selbständigem, nicht nur activa, sondern auch eigene passiva folgenden Sondervermögens, ist dieses zu folgern. Während regelmäßig unter dem Begriff Vermögen alles das verstanden wird, was einer Person gehört und von ihr geschuldet wird, so hat der Einzelne regelmäßig nur ein Vermögen, während der Fideikommißbesitzer Inhaber zweier Vermögen ist. Aus diesem Grunde besteht, wenn er als Gläubiger etwas von einem Dritten von dem einen Vermögen zu fordern hat und als Schuldner etwas an denselben Dritten aus dem anderen Vermögen zu leisten verpflichtet ist, auf seiner Seite zwischen Gläubiger und Schuldner nicht die, von § 272 B. G. B. vorausgesetzte Identität. Rechte, die ihre Grundlage nicht in der Stiftungsurkunde sondern in dem Testament des Stifters haben, belasten nur persönlich den Allodialerben. Mag die Zuwendung dieser Rechte an die Beklagte auch darin ihren Grund haben, daß dem Kläger durch seine Berufung zur Nachfolge in dem Fideikommiß, wie das Testament sich ausdrückt, eine große Bevorzugung gegenüber den anderen Miterben zuteil geworden ist. Wegen der Zugehörigkeit des Rechtes und der Verbindlichkeit des Rechtes der zwei selbständigen Vermögen, nämlich seines Herausgabeanspruches zum Fideikommißvermögen und seiner Verpflichtung aus dem Testament aus dem Allodialvermögen, reicht zur Anwendung des § 273 B. G. B. der oben geschilderte natürliche Zusammenhang gegen den Kläger nicht aus. Das gleiche gilt aber auch für das Verhältnis des Klageanspruches zu der etwaigen, auch nur das Allodialvermögen betreffenden Verpflichtung des Klägers, der Beklagten gehörige Sachen an sie herauszugeben.

Soweit der Zurückbehaltungsgrund auf den geltend gemachten Anspruch über die Auseinandersetzung zwischen dem Fideikommißfolger und den Erben des letzten Besitzers wegen der Nutzungen des letzten Jahres und der noch vorhandenen Früchte sich stützt, handelt es sich allerdings um einen Anspruch, der sich gegen den Fideikommißbesitzer als solchen richtet. An die Stelle der diese Auseinandersetzung regelnden Vorschriften des Allgemeinen Landrechts, die nach den für den Nießbrauch geltenden geschehen solle, sind die entsprechenden Vorschriften des Bürgerlichen Gesetzbuches getreten. Danach haben die Erben des Vorbesitzers kein Recht auf Verteilung der Nutzungen des letzten Wirtschaftsjahres und dementsprechend auch nicht den von der Beklagten als Miterbin geltend gemachten Anspruch auf Mitteilung einer mit Belegen versehenen Abrechnung über diese Nutzung. Die sinngemäße Anwendung des § 592 B. G. B. ergibt den Rechtssatz:

„Tritt der Fideikommißfolgefall im Laufe des Wirtschaftsjahres ein, so hat der Fideikommißfolger die Kosten, die der Vorbesitzer auf die noch nicht getrennten, jedoch nach den Regeln einer ordnungsmäßigen Wirtschaft vor dem Ende des Wirtschaftsjahres zu trennenden Früchte eines landwirtschaftlichen Grundstückes verwendet hat, insoweit zu ersetzen, als sie einer ordnungsmäßigen Wirtschaft entsprechen und den Wert dieser Früchte nicht übersteigen. Diesen Kostenerstattungsanspruch, dessen Berechnung nicht Sache des Fideikommißfolgers, sondern der Erben des Vorbesitzers wäre, hat die Beklagte nicht geltend gemacht. (Entscheidungen des Reichsgerichts in Zivilsachen, Bd. 110, S. 301.)

Digitized by Google

178. **Die Schadenersatzklage ohne Verschulden ist nur beim Fehlen sonstiger Abwehrmittel gegeben. Ersatzpflichtig ist der, zu dessen Gunsten der Eingriff erfolgt.**
(Urteil des Reichsgerichts vom 8. April 1925, V., 349/24.)

Nach § 904 B. G. B. ist der Eigentümer einer Sache nicht berechtigt, die Einwirkung eines anderen auf die Sache zu verbieten, wenn die Einwirkung zur Abwendung einer gegenwärtigen Gefahr notwendig und der drohende Schaden gegenüber dem aus der Einwirkung dem Eigentümer entstehenden Schaden unverhältnismäßig groß ist. Der Eigentümer kann Ersatz des ihm entstehenden Schadens verlangen.

Die Voraussetzungen der Einwirkung sind danach eine gegenwärtige Gefahr, zu deren Abwendung die Notwendigkeit einer Einwirkung auf die Sache zur Abwendung objektiv vorliegt. Das Eigentum ist nach der Richtung beschränkt, daß der Eigentümer nicht berechtigt ist, die Einwirkung zu verbieten. Sein Verbot kann sogar als eine unerlaubte Handlung angesehen werden, die zum Schadensersatz verpflichtet.

Nach § 26 der Reichsgewerbeordnung kann, soweit die bestehenden Rechte zur Abwehr benachteiligender Einwirkungen, welche von einem Grundstücke aus auf ein benachbartes Grundstück geübt werden, die Klage, einer mit obrigkeitlicher Genehmigung errichteten gewerblichen Anlage gegenüber, niemals auf Einstellung des Gewerbebetriebes, sondern nur auf Herstellung von Einrichtungen, welche die benachteiligende Wirkung ausschließen, oder, wo solche Einrichtungen untunlich oder mit einem gehörige Betriebe des Gewerbes unvereinbar sind, auf Schadloshaltung gerichtet werden.

In der oben erwähnten Entscheidung geht nun das Reichsgerichts davon aus, daß, wie es ja auch deutlich erkennbar ist, der Schutz der Reichsgewerbeordnung sich nur auf die mit obrigkeitlicher Genehmigung gerichteten einer gewerbepolizeilichen Genehmigung bedürfenden Anlage, so wie sie im § 16 der Reichsgewerbeordnung aufgeführt sind, erstreckt. Für das Geltungsgebiet des A. L. R. gilt der Rechtsgrundsatz, den auch das Reichsgericht in ständiger Rechtsprechung für die Gebiete des Gemeinen und des Rheinischen Rechtes für anwendbar erachtet, daß dem Grundeigentümer, dem im Einzelfalle das Recht zur Abwehr von Eingriffen in sein Eigentum durch behördliche Anordnung entzogen ist, gegen denjenigen, zu dessen Gunsten die Eigentumsbeschränkung erfolgt, ein Anspruch auf Entschädigung *auch ohne den Nachweis eines Verschuldens zusteht*. Ebenso ist aus dem § 904 B. G. B. und dem dem § 26 Reichsgewerbeordnung zu Grunde liegenden Rechtsgedanken, das Bestehen eines allgemeinen, zur Ergänzung des Bürgerlichen Gesetzbuches heranzuziehenden Rechtsgrundsatzes des gleichen Inhalts anerkannt. Wenn der zum Besten des Gemeinwohles erfolgende Angriff nicht dem allgemeinen Landesinteresse, sondern den Angehörigen einer im Staate stehenden engeren öffentlichrechtlichen Gemeinschaft, wie zum Beispiel einer Gemeinde, zu Gute kommt, so ist nach der weiteren Rechtsprechung des Reichsgerichts nicht der Staat, sondern die engere Gemeinschaft zur Entschädigung verpflichtet. Das Berufungsgericht ist davon ausgegangen, daß die Voraussetzungen einer Schadensersatzklage im vorliegenden Falle auch ohne Verschulden gegeben sind, aber dieser Rechtsstandpunkt wird vom Reichsgericht nicht anerkannt. Es geht davon aus, daß ein derartiger Schadensersatzanspruch auf dem Gedanken beruht, daß, wer zu Gunsten der Allgemeinheit ein

Digitized by Google

Recht aufopfert, also den unabwendbaren Folgen eines Eingriffes schutzlos preisgegeben ist, von dem, in dessen Interesse die Rechtsentziehung erfolgt, entschädigt werden muß. Es handelt sich im vorliegenden Falle um Schäden, welche durch Felssprengungen an einem Hause und einem Brunnen angerichtet sind. Der Schadensersatzanspruch ohne Nachweis eines Verschuldens würde dann als gegeben anzuerkennen sein, wenn die Sprengungen unvermeidlich gewesen wären, wenn von ihnen eine Gefährdung von Haus und Brunnen des Klägers zu erwarten gewesen wäre und schließlich niemanden deswegen ein Verschulden treffen würde. Konnten aber die Sprengungen so ausgeführt werden, daß die Anlieger keinen Schaden erlitten haben würden, dann stand dem Kläger nicht nur die Abwehrklage aus § 906 B. G. B. zu, sondern er hatte auch die sonstigen ordentlichen Rechtsbehelfe. Es war also die außerordentliche Schadensersatzklage ohne Verschuldensnachweis nicht zulässig, weil nur unter der Voraussetzung des Fehlens sonstiger Abwehrmittel die Schadensersatzklage ohne Verschulden gegeben ist (Reichsgericht vom 29. Februar 1908, V., 102/07). Unter diesen Umständen konnte der Kläger seinen Schadensersatzanspruch nur auf die für die Schadensersatzansprüche allgemein geltenden und ein Verschulden der Beklagten voraussetzenden Vorschrift der §§ 823 und 831 B. G. B. stützen.

Wenn der Kläger zu der Zeit als ein Einschreiten zum Zwecke der Verhütung des Schadens noch möglich war, nicht eingeschritten ist, so ist das rechtlich ohne Belang. (Jur. Wochenschrift 1925, Heft 22, Seite 2446.)

179. **Zur Haftung des Staates für die auf Grund der Verordnung des Rats der Volksbeauftragten abgelieferten Waffen.**

(Urteil des Oberlandesgerichts Celle vom 14. November 1924, VII. Zivilsenat, VII M. 191/24.)

Nach § 688 B. G. B. wird durch einen vorliegenden Verwahrungsvertrag der Verwahrer verpflichtet, eine ihm von dem Hinterleger übergebene bewegliche Sache aufzubewahren. Durch die Waffenablieferung wurde im vorliegenden Falle ein Rechtsverhältnis öffentlich-rechtlicher Natur geschaffen. Für dieses Rechtsgebilde sind die Rechtssätze des bürgerlichen Rechts insofern von Bedeutung, als die nicht rein öffentlich-rechtlichen Beziehungen nach den Grundsätzen des bürgerlichen Rechts zu behandeln sind. Die durch die Einlieferung der Waffen entstandenen Beziehungen umfaßten die an die Aufbewahrung der abgelieferten Waffen geknüpften Rechte und Pflichten. Auf das dem Verwahrungsvertrage des bürgerlichen Rechtes ähnliche Vertragsgebilde sind die Rechtssätze des Verwahrungsvertrages (§ 688 ff. B. G. B.) entsprechend anzuwenden, soweit sich nicht eine Abweichung aus der öffentlich-rechtlichen Natur des Verhältnisses ergibt. Diese Abweichung ist anzunehmen, wenn durch das Eingreifen einer anderen dazu berechtigten Behörde die aufbewahrten Gegenstände der Machtbefugnis des Verwahrers entzogen werden. Wie das bisherige Rechtsverhältnis durch das Eingreifen eines dazu berechtigten staatlichen Organs erlischt, so gehen auch die Rechte und Pflichten auf dieses über. Die Reichsmarinebrigade v. L. hat die Waffen an sich genommen, so daß an die Stelle des preußischen Staates das Reich getreten ist. Erfolgte der Verlust der Waffen, nachdem sie durch die Reichstruppen übernommen worden sind, so haben die Rechtsbeziehungen zwischen dem preußischen Staat und dem Kläger aufgehört,

Digitized by Google

so daß jener für den Verlust nicht mehr verantwortlich gemacht werden kann. Wird die Fortdauer des Verwahrungsverhältnisses über die Wegnahme der Waffen durch das Militärkommando entgegen diesen Ausführungen angenommen, so wirft sich die Frage auf, ob der beklagte Staat bereits ohne Verschulden haftet oder ob auf ihn die allgemeinen Haftungsgrundsätze anzuwenden sind. Nach der Rechtsprechung des Reichsgerichts ist der Grundsatz aufgestellt, daß eine Ersatzpflicht ohne Verschulden ausnahmsweise da anzuerkennen ist, wo bei Eingriffen gegenüber Dritten aus überwiegenden privaten und öffentlichen Interessen die Abwehr versagt ist. Dieser Rechtssatz soll auch Anwendung finden auf die Fälle, auf die der Staat bei rechtmäßiger Ausübung seiner Staatsgewalt seine Angehörigen zur Aufopferung privater Rechte zwingt. Allerdings muß die Auffassung vertreten werden, daß es mit der Anschauung des Reichsgerichts vereinbar ist, wenn dem Staat die Möglichkeit, den Entlastungsbeweis zu bringen, gegeben ist. Das ist im vorliegenden Falle möglich. Geht die Verwahrungspflicht über die Wegnahme der Waffen hinaus, so muß der Beklagte nach § 282 B. G. B. beweisen, daß die Unmöglichkeit der Herausgabe nicht die Folge eines von ihm zu vertretenden Umstandes ist. (Jur. Wochenschrift 1925, Heft 22, Seite 2491.)

180. **Wenn die Gerichte auch über die für den von dem Beamten eingeklagten Gehaltsanspruch maßgebenden Vorfragen zu entscheiden haben, so sind sie aber in gewissem Umfange auch heute noch an Vorentscheidungen der Verwaltungsbehörden gebunden.**

(Entscheidung des Reichsgerichts vom 24. November 1925, III., 36/25.)

Nach Artikel 137 der Reichsverfassung bleiben die Religionsgesellschaften Körperschaften des öffentlichen Rechtes, soweit sie solche bisher waren, und im übrigen vermögen sie die Rechtsfähigkeit nach den allgemeinen Vorschriften des Bürgerlichen Rechtes zu erwerben. Die Entscheidung berührt einen Beamten der Kirche, und da in Preußen auch Kirchenforsten vorhanden sind, so kann sie auch für Kirchenforstbeamte eine gewisse praktische Bedeutung haben.

Es muß leider an dieser Stelle zum Ausdruck gebracht werden, daß die frommen und milden Stiftungen ihren Forstbeamten gegenüber nicht in allen Fällen milde umgegangen sind, und deshalb sei darauf hingewiesen, daß auch dem Beamten einer Körperschaft des öffentlichen Rechts der Rechtsweg vor dem ordentlichen Gericht uneingeschränkt offen steht.

Das Reichsgericht hält an seinen Entscheidungen über die Tragweite des Artikels 129 R. V. fest, wonach die Gerichte im Prozeßverfahren und nach den in diesem Verfahren festgestellten Unterlagen, über den Beamtengehaltsanspruch und auch über die für diesen Anspruch in Betracht kommenden Vorfragen zu entscheiden haben. Diejenigen Vorschriften des bestehenden Rechts sind wirksam geblieben, bei welchen es sich um die von dem Beamten abhängige Wahrung von Förmlichkeiten vor der Klageerhebung handelt. Nach allgemeinen Rechtsgrundsätzen muß solchen Vorentscheidungen der Verwaltungsbehörden bindende Kraft zuerkannt werden, soweit sie eine sachliche Voraussetzung für die Entstehung oder das Erlöschen des Beamtenanspruches bilden. Nur solche Vorentscheidungen der Verwaltungsbehörde können zu Zweifeln Anlaß geben, die, ohne unmittelbar Rechtsbegründung zu sein, doch einen Staatshoheitsakt in sich schließen, der für das ordentliche Gericht bindend

Digitized by Google

ist. So liegt kein Grund vor, die Frage, welches Gehalt dem Kirchenbeamten zusteht, dem ordentlichen Richter zu entziehen, denn in diesem Falle würde eine als bindend anzusehende Entscheidung des Konsistoriums den erkennbaren Willen des § 129 Abs. 1 R. V. ins Gegenteil verkehren. (Jur. Rundschau 1926, Nr. 6, S. 498.)

Bei dieser Gelegenheit sei ein Urteil der 2. Zivilkammer des Landgerichts in Neuruppin vom 12. Januar 1925 erwähnt, welches eine fromme und milde Stiftung dazu verurteilte, das nach der Inflationszeit dem Forstverwalter des Stiftes vorenthaltene Gehalt nachzuzahlen, denn das Gericht hat sich die Auffassung nicht zu eigen machen können, daß das Stift mit Rücksicht auf seine verschlechterte Vermögenslage zur Nachzahlung nicht verpflichtet sei. Natürlich mußte das was das beklagte Stift über seine verschlechterte Vermögensvorlage geltend machte, berücksichtigt werden, und ebenso wurde anerkannt, daß nach der Inflationszeit für den Monat Dezember 1923 eine plötzliche Umstellung auf feste Währung in vollem Umfange nicht zugemutet werden konnte. Insoweit mußte der Klageanspruch als unbegründet erachtet werden, aber vom 1. Januar 1925 ab kann von Aufwertung nicht mehr gesprochen werden, da von diesem Zeitpunkte an die Währung wieder der Goldwährung entsprechend gefestigt war. Der Kläger hat seine volle Arbeitskraft dem Stift zur Verfügung gestellt und hat alles versucht, um zu seinem vollen Gehalt zu kommen. Daß den staatlichen Beamten die Bezüge erheblich gekürzt sind, das läßt sich nicht gegen den Kläger verwerten, denn diese Kürzung ist auf gesetzlichem Wege erfolgt, aus der durch außenpolitischen Druck hervorgerufenen Notlage. Im übrigen läßt es sich auch nicht bestreiten, daß auch viele Privatangestellte Kürzungen ihres Einkommens über sich ergehen lassen mußten, aber diese waren nicht wie der Kläger auf Lebenszeit angestellt und haben sich aus diesem Grunde mit der unangenehmen Tatsache abfinden müssen, weil sie im entgegengesetzten Falle die Kündigung ihres Dienstverhältnisses zu erwarten hatten. Von einer Unmöglichkeit der Leistung kann gar keine Rede sein, weil das beklagte Stift seinen Grund- und Waldbesitz voll und ganz erhalten hat. Dementsprechend war dahin zu erkennen, daß das Stift zur Nachzahlung des rückständigen Gehaltes nebst 4% Zinsen und zur Tragung der sämtlichen Kosten verurteilt wurde.

III. Literatur.

Dannemann, Fr., Die Naturwissenschaften in ihrer Entwicklung und in ihrem Zusammenhange, II. Auflage, Bd. III: Das Emporblühen der modernen Naturwissenschaften bis zur Aufstellung des Energieprinzipes. XI + 434 S. m. 65 Fig. i. Text und einem Bildnis von Gauß; Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig, 1923.

Der vorliegende III. Band der Neubearbeitung dieses Fundamentalwerkes, — vergl. unsere Besprechungen der beiden vorausgegangenen Bände in Jahrg. LIII u. LIV dieser Zeitschrift, — schildert den einen Teil der neuesten Phase der Entwicklung der Naturwissenschaften, die von der Mitte des 18. Jahrhunderts bis zur Gegenwart reicht, und zwar den Umschwung, den die Naturwissenschaften in ihrer Gesamtheit während dieser Periode bis zur Entdeckung des Energieprinzipes erfahren haben, in der die Grundlagen für die neuere Chemie und für die Lehre von der Elektrizität geschaffen wurden, die Physik in allen

Digitized by Google

übrigen Teilen weitgehenden Ausbau erfuhr und die experimentellen Methoden Anwendung auf die Probleme der Biologie fanden.

Wesentlich gefördert wurde die Neubearbeitung durch den glücklichen Umstand, daß der Verfasser seit einiger Zeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Deutschen Museum in München wirkt, diesem „gewissermaßen eine gegenständliche Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik" darstellenden Institut, das wohl auf der Welt nicht seines Gleichen hat. Wieder haben sich E. Wiedemann, E. O. v. Lippmann und J. Würschmidt durch Beisteuern von Verbesserungen und Zusätzen um das Gelingen der Bearbeitung verdient gemacht. Als trefflicher Kenner der Geschichte der Mathematik hat Wieleitner den Verf. bei der Durchsicht der mathematischen Abschnitte unterstützt.

Möchte der Schlußband des Dannemann'schen Werkes, das in den Händen jedes Dozenten sein sollte, der über irgend eine naturwissenschaftliche Disziplin liest, recht bald erscheinen können. Prof. Dr. Wolff (Eberswalde).

Brehm, A. E., Die Menschenaffen. Herausgegeben von C. W. Neumann und von ihm mit einem Anhange versehen: Neuere Beobachtungen an Menschenaffen. 148 S. mit einer Bildtafel [No. 6332, 6333 der Universal-Bibliothek]; Verlag von Ph. Reclam jun., Leipzig, 1922.

Es ist ein sehr verdienstliches Unternehmen, den durch seine packende Lebendigkeit und Anschaulichkeit noch heute so lesenswerten Brehm'schen Text (der zweiten, noch von Brehm selbst herausgegebenen Auflage des Tierlebens) weiteren Kreisen zugänglich zu machen und in einen besonderen Anhang die einzigen neueren Beobachtungen mitzuteilen, die allgemeines, und zwar sehr großes Interesse beanspruchen können: die Ergebnisse der Intelligenzprüfungen, die an Schimpansen in den Jahren 1912—1920 auf der deutschen Menschenaffenstation auf Teneriffa gewonnen worden sind, ferner eine ziemlich ausführliche Schilderung des von der deutschen Loango-Expedition nach Berlin gebrachten Gorilla „Mpungu", — des ersten, der lebend nach Europa gelangte.

Unsere Leser werden an dem inhaltsreichen Doppelheft der Reclam-Bibliothek ihre Freude haben. Prof. Dr. Wolff (Eberswalde)

Brehm, A. E., Die Raubtiere. 1. Teil: Katzenartige Raubtiere. Herausgegeben von Carl W. Neumann. 181 S.; Verlag von Ph. Reclam jun., Leipzig, 1923.

Eine liebevolle Auswahl aus den unvergleichlichen Darstellungen der bekanntesten, mehr oder weniger volkstümlich gewordenen Arten: Löwe, Puma, Tiger, Jaguar, Leopard, Wildkatze, Hauskatze, Luchs. Was der „alte" Brehm hier gibt, wirkt, als ob es heute beobachtet und geschrieben wäre. Er schöpfte ja unmittelbar aus eigener Anschauung, die ihm seine Reisen in so reichem Maße verschafften, wie es nun auf lange Zeit kaum noch einem deutschen Zoologen vergönnt sein wird. Zudem war Brehm Zoologe, Jäger und begnadeter Meister des Wortes in einer Person. Brehms Schilderungen in billigen Ausgaben allen zugänglich zu machen ist deshalb eine wirklich verdienstliche Tat.

Prof. Dr. Wolff (Eberswalde).

Reichenow, A., Vögel. [„Das Tierreich", Bd. II, Sammlung Göschen Bd. 869] 148 S. m. 12 Fig. i. Text; Verlag von Walter de Gruyter & Co., Berlin und Leipzig. 1923.

Ein Bändchen der bekannten Göschensammlung, — der Laie wird denken: also in gedrängter Form, sorgfältig ausgewählt, das Wichtigste von dem, was ein größeres Lehrbuch bietet. Weit gefehlt! Das Bändchen hat nicht nur den Vorzug, das achtbändige „Tierreich" abzuschließen, das nunmehr als eins unserer handlichsten und wohlfeilsten zoologischen Lehrbücher sich den Studierenden zu fleißiger Benützung empfiehlt. Nein, der ausgezeichnete Berliner Ornithologe hat hier etwas gegeben, was der Leser vergeblich auch in den neusten Auflagen unserer Lehrbücher suchen wird und was vielleicht nur

Digitized by Google

er so zu geben vermochte: eine logisch-präzise Charakteristik der höheren systematischen Kategorien (Familien, Ordnungen usw.), die uns so vielfach in der zoologischen Systematik und sehr bedauerlicher Weise fehlt. So schafft der Verf. eine solide, zuverlässige Basis für das Studium, letzten Endes nicht nur dank seiner einzig dastehenden Beherrschung des gewaltigen Stoffes, sondern vor allem durch die klare Erkenntnis des wissenschaftlichen Wertes der logisch-systematischen Ordnung, über den gründlicher nachzudenken heute noch viele Zoologen sich nicht entschließen zu können scheinen. Wir stimmen dem Verf. lebhaft zu und haben das ja auch in dieser Zeitschrift schon des öfteren betont: es gibt nur „logische Systeme". Was man als „natürlich" auszugeben pflegt, das sind Privatgedanken, „Anschauungen" über „genealogische Reihen" (also schon deshalb unmöglich „Systeme"!), über die Nachzusinnen persönliches Bedürfnis sein, einen gewissen heuristischen Wert haben kann, von denen aber immer gilt, was der Verf. bekennt, daß „die Begründung immer ein hypothetische bleiben muß, weil Beweise für den tatsächlichen Vorgang der Entwicklung nicht zu beschaffen sind".

Erstaunlich ist der Reichtum des Bändchens an anatomischen und biologischen Daten und an näher geschilderten typischen Gattungen und Arten der etwa 120 Familien des zu Grunde gelegten Systems, die in 23 Ordnungen zusammengefaßt sind.

Ich möchte diese unübertreffliche Einführung in den Händen jedes unserer Studierenden wissen. Prof. Dr. Wolff.

Nierstraß, H. F., und Hirsch, G. Chr., Anleitung zu makroskopisch-zoologischen Übungen. Heft 1: Wirbellose Tiere. VII + 103 S., Verlag von Gustav Fischer, Jena, 1922.

Nach der Lektüre des Vorwortes entschlüpfte mir ein: „Endlich" aufrichtiger Befriedigung. Und der Text hält, was die Verf. im Vorwort versprechen. Endlich die bewußte Rückkehr zur alten Methode der zoologischen Arbeit! Darin erarbeitete sich ein lebendiges, anschauliches Bild des tierischen Organismus, in dem sie gewohnt war, sich vor allem das Objekt selbst, erst das lebende, dann das tote, nicht Abbildungen davon, gründlich anzusehen und mit Blei- und Buntstift festzuhalten, was sich mit Skalpell, Pinzette, Schere und Präpariernadel, allenfalls unter Zuhilfenahme einer Lupe oder einer schwachen mikroskopischen Vergrößerung, ermitteln läßt. Damit wird die richtige Grundlage für spätere technisch-, — nur technisch!, — feinere Untersuchungen der mikroskopischen, entwicklungsgeschichtlichen und physiologischen Verhältnisse gewonnen. Die Verf. stehen ganz auf dem kürzlich von uns (Krauße und Wolff, „Forstliche Lepidopteren", Verlag von G. Fischer, Jena, 1922) energisch vertretenen Standpunkte, daß Abbildungen für den Anfänger geradezu vom Übel sind, weil er durch sie daran gewöhnt wird, „daß er nichts sieht, als was im Buche steht."

Wir empfehlen das Buch dringend unseren Studierenden. Denn ihre naturwissenschaftlichen Studien haben ja keineswegs in erster Linie die Aufgabe, aus ihnen einen partiellen Zoologen, Botaniker usw. zu machen, sondern sollen vor allem sie lehren, klar und eindringend zu beobachten. Dazu ist die von den beiden Utrechter Zoologen gegebene Anleitung geeigneter als irgend ein anderes „Praktikum".

Es ist hocherfreulich, daß in Bälde das zweite, die Wirbeltiere behandelnde Heft erscheinen soll. Prof. Dr. Wolff (Eberswalde).

Funk, Kasimir, Die Vitamine, ihre Bedeutung für die Physiologie und Pathologie. VII + 448 S. m. 73 Fig. i. Text; Verlag von J. F. Bergmann, München und Wiesbaden, 1922.

Was unter „Vitaminen" zu verstehen ist, darf wohl heute bei jedem Gebildeten als bekannt vorausgesetzt werden, zumal die Tagespresse ja ziemlich regelmäßig über die Fortschritte der Vitaminforschung berichtet hat. Ein zusammenfassendes Werk über die

Digitized by Google

Vitamine aus der Feder ihres Entdeckers kann also auf allgemeines Interesse rechnen, vorzüglich in einem Leserkreise, der, wie der unserige, mit der Tierzüchtung und -Pflege in mannigfacher Berührung steht. Über die Avitaminosen des Krieges, — Hungerödem u. a., — ist ebenfalls eine allgemeine Orientierung durch die Tagespresse erfolgt.

Sehr verdienstlich ist die vom Verfasser gegebene zusammenhängende Darstellung der Kenntnisse, die wir heute von der Rolle haben, die die Vitamine im Pflanzen- und Tierreich spielen. Sie nimmt über ein Drittel des vorliegenden Buches in Anspruch. Einen auch nur skizzenhaften Überblick des reichen Inhaltes zu geben, — allein das Verzeichnis der zitierten Literatur [in das die in der Tagespresse erschienenen Aufsätze nicht aufgenommen wurden] umfaßt vier enggedruckte Druckbogen, — ist auf dem hier zur Verfügung stehenden Raum unmöglich. Es genügt zu sagen, daß das Werk zu denen gehört, die eine neue Epoche der experimentellen Biologie und der von ihr beeinflußten angewandten Disziplinen, vorzüglich der gesamten Ernährungslehre, kennzeichnet.

Wir möchten aber nicht unterlassen, unsere Leser auf die Abschnitte hinzuweisen, in denen der Verf. die Avitaminosen, d. h. die durch Vitaminmangel erzeugten Krankheiten unserer Haustiere behandelt. Prof. Dr. Wolff (Eberswalde).

Dr. A. H. C. Jordan, Die tierischen Schädlinge; ein Lehrbuch für den naturkundlichen Unterricht und zum Selbststudium. Verlag von Oskar Leiner, Leipzig 1922.

Die Absicht des Verf. ist, ein Schädlingsbuch für Schulen zu bieten, das für Lehrer und Schüler geeignet ist. Der Stoff — meist Insekten, wie natürlich — ist sorgfältig ausgewählt und mit großer Geschicklichkeit angeordnet und bearbeitet. Ausführlicher sind mit Recht hier auch die Bekämpfungsmethoden behandelt. Das sehr gut ausgestattete, mit einer größeren Anzahl Textfiguren versehene Buch wird seinen Zweck gut erfüllen. — Hinsichtlich des Dendrolimus pini L. sagt Verf. Seite 31: „Aus noch nicht ganz geklärtem Grunde, vielleicht infolge Nahrungsmangels, Witterungseinflüssen usw., erfaßt die Raupe im Juni häufig ein merkwürdiger Wandertrieb. Sie suchen dann regelmäßig noch unverwüstete Reviere auf, um dort wieder aufzubäumen". „Regelmäßige" Wanderungen nach „noch unverwüsteten Revieren" — ist eine starke Übertreibung, die den Schüler zu ganz falschen Ansichten verleitet. — Der wissenschaftliche Ordnungsname für Läuse = Anoplura ist dreimal (im Inhaltsverzeichnis, im Text und im Register) verdruckt („Anophura"). — Unter der Fig. auf S. 102 muß der Speziesname „minuta" heißen.

Dr. Anton Krauße.

Dr. E. Titschak, Beiträge zu einer Monographie der Kleidermotte. Tineola biseliella. Mit 4 Tafeln und 91 Textabbildungen. Sep. a. d. Zeitschr. f. techn. Biol., X, 1/2. Leipzig Verlag von Gebr. Borntraeger, 1922.

Wegen ihrer Wichtigkeit möchten wir auf die vorliegende Arbeit auch an dieser Stelle besonders hinweisen. Die Arbeit ging aus dem Zoologischen Institut der „Farbwerke vorm. Friedrich Bayer & Co, Leverkusen bei Köln a. Rh" hervor. Man sieht, wie auch die deutsche Industrie allmählich der angewandten Zoologie größeres Interesse widmet. Den genannten Farbwerken ist es gelungen (Dr. Merkbach), nach ausgedehnten Versuchen, das Problem des Wollschutzes gegen Mottenfraß zu lösen (Imprägnierung mit „Eulan"). Den zoologischen Teil bei diesen Arbeiten hatte der Verfasser übernommen. Die vorliegende umfangreiche Arbeit, die erst einen Teil der Beobachtungen und Versuche bringt, behandelt in gründlicher Weise Morphologie, Biologie usw. der Tineola biseliella, so daß sie für ähnliche Arbeiten als Muster dienen kann. Unsere Kenntnisse über diesen so wichtigen Schädling haben durch diese inhaltsreiche Arbeit eine beträchtliche Erweiterung und manche Angaben in der Literatur ihre Richtigstellung gefunden. Einzelheiten hier zu reservieren, ist leider nicht möglich.

Dr. Anton Krauße.

Digitized by Google

Übersicht der forstlich beachtenswerten Literatur.

Das Forstsaatgut in der Deutschen Volkswirtschaft. Von Elisabeth Fuhrmann, Dr. rer. pol. Jena 1926. Verlag von Gustav Fischer. gr. 8. 73 S. Geh. RM. 3,60.

Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise. Herausgegeben von Prof. Dr. Friedrich Dahl. Dritter Teil: Spinnentiere oder Arachnoidea. I: Springspinnen (Salticidae). Mit 159 Abbildungen im Text. Jena 1926. Verlag von Gustav Fischer. gr. 8. 55 S. Geh. RM. 3,—.

Aus dem forstlichen Versuchswesen Bayerns: Die Bedeutung der Gesamtwuchsleistung an Baumholzmasse für die Beurteilung der Standorts- und Bestandsgüte. Dargestellt an den Ergebnissen bayerischer und anderer Versuchsflächen verschiedener Holzarten von Dr. Gerhard Reinbold, Forstamtmann an der bayer. Forstlichen Versuchsanstalt in München, Assistent am Institut für Waldbau und Forstbenutzung. München 1926. gr. 8. 114 S. (Sonderdruck aus den „Mitteilungen aus der Staatsforstverwaltung Bayerns", herausgegeben vom Staatsministerium der Finanzen, Ministerial-Forstabteilung, 18. Heft.)

Feld- und Forstpolizeigesetz. Textausgabe mit den Änderungen des Gesetzes vom 15. Januar 1926. Nebst Anweisung zur Ausführung. Neudamm (ohne Jahreszahl). Verlag von J. Neumann. Geh. RM. 0,60, in größeren Mengen billiger.

Rechtliche Stellung, strafrechtlicher Schutz und Befugnisse des Privat-Forst- und Jagd-Schutzpersonals in Preußen. Von Jacob-Templin. Zweite umgearbeitete Auflage. Neudamm 1926. Verlag von J. Neumann. gr. 8. 178 S. Steif geh. RM. 5,—, in Ganzleinen geb. RM. 6,—.

Massentafeln für die Rotbuche mit besonderer Berücksichtigung des Schaftholzes und dessen Anteil an der Gesamtholzmasse. Von Forstmeister M. Montecuccoli. Sarajevo 1923. Übersetzung aus dem serbokroatischen Urtexte. Verlag von Julius Springer, Berlin. gr. 8. 48 S. Geh. RM. 4,80.

Erinnerungen eines ausgedienten Forstrates 1892—1925. 1926. Als Manuskript gedruckt. gr. 8. 45 S. (Gedruckt bei Hermann Saran, Stettin.)

Philipp, Karl, Badischer Landesforstmeister, Die Umstellung der Wirtschaft in den badischen Staats-, Gemeinde- und Körperschaftswaldungen. Karlsruhe 1926. 79 S. Broschiert RM. 2,—.

Dr. Konrad Eilers, Handbuch der praktischen Schußwaffenkunde und Schießkunst für Jäger und Sportschützen. Dritte, völlig umgearbeitete und stark vermehrte Auflage. Mit 311 Textabbildungen. Berlin 1926. Verlag von Paul Parey. gr. 8. 460 S.; in Ganzleinen geb. RM. 15,—.

IV. Notizen.

Vorlesungsverzeichnis der Forstlichen Hochschule Eberswalde

für das Wintersemester 1926/27.

A. Forstwissenschaft. Dengler: Waldbau (besonderer Teil) (4stündig), Forstliches Seminar (2stündig), Waldbauliche Übungen für Fortgeschrittene (täglich nach Vereinbarung), Lehrwanderungen. — Hilf: Forstbenutzung (4stündig), Lehrwanderungen. — Lemmel: Waldwertrechnungsübungen (2stündig), Forstgeschichte (1stündig),

Digitized by Google

Forstverwaltung (1 stündig), Beamten-, Angestellten- und Versicherungsrecht (1 stündig). — Liese: Holzzerstörung und Holzschutz (1 stündig). — N. N.: Forsteinrichtung (4 stündig), Holzmeßkunde (2 stündig). — Schilling: liest nicht. — Schmidt: Forstliche Samenkunde (1 stündig) mit Praktikum. — Schwappach: Ausgewählte Kapitel aus der Holzmeßkunde (1 stündig).

B. **Grund- und Hilfswissenschaften.** Albert: Allgemeine Bodenkunde (3 stündig), Bodenkundliches Kolloquium (1 stündig). — Edstein: Wirbeltiere (2 stündig), Fischereiwirtschaft (1 stündig), Zoologische Übungen (2 stündig). — Liese: Kryptogamen mit besonderer Berücksichtigung der durch Pilze verursachten Krankheiten (2 stündig). — Noack: Allgemeine Botanik (4 stündig), Mikroskopischer Kursus (3 stündig). — Schubert: Mathematische Grundlagen (2 stündig), Allgemeine Vermessungskunde (1 stündig). Meteorologie (2 stündig), Mathematische und Meteorologische Übungen (1 stündig). — Schucht: Allgemeine Geologie (2 stündig), Geologische Formationskunde (1 stündig). — Schwalbe: Anorganische Chemie (4 stündig), Chemische Übungen (1 stündig), Mineralogie (1 stündig), Mineralogische Übungen (1 stündig). — Schwarz: liest nicht. — Wolff: Ausgewählte Kapitel der vergleichenden Physiologie (1 stündig). — Krause: Geologie des Quartärs (1 stündig) mit Lehrwanderungen, Ausgewählte Kapitel der Paläontologie (1 stündig). — Görcke: Bürgerliches Recht, II. Teil: Sachenrecht (2 stündig). — Matschenz: Landwirtschaft (2 stündig). — Rüchel: Erste Hilfe bei Unglücksfällen (1 stündig).

Die Vorlesungen beginnen in der zweiten Oktoberhälfte.

Anmeldungen sind bis Anfang Oktober schriftlich an die Forstliche Hochschule Eberswalde zu richten unter Beifügung des Reifezeugnisses und der Ausweise über Führung, gegebenenfalls Annahme für den Staats- oder Gemeinde- und Privatdienst, Forstliche Lehrzeit, Hochschulstudium, sowie eines Lebenslaufes.

Universität Freiburg.

Vorlesungsverzeichnis für Studierende der Forstwissenschaft

im Wintersemester 1926/27.

Hausrath: Waldbau II mit Lehrwanderungen, 3 stündig; Forstbenutzung mit Lehrwanderungen, 2 stündig; Forstliches Transportwesen mit Lehrwanderungen, 3 stündig; Forstgeschichte, 3 stündig; Lehrwanderungen am Samstag. — Wagner: Forsteinrichtung, I. Teil, 4 stündig; Forststatik mit Übungen, 3 stündig; Seminar für Betriebslehre, 2 stündig; Kolloquium, 1 stündig; Waldgänge nach jedesmaliger Ankündigung am Samstag. — Weber: Forstpolitik II, 3 stündig; Jagdkunde, 2 stündig; Waldbauliches Seminar mit Lehrwanderungen, 2 stündig; Forstpolitisches Seminar, 2 stündig. — Lauterborn: Säugetiere und Vögel Deutschlands, 2 stündig; Bestimmungsübungen zur heimischen Tierwelt: Säugetiere und Vögel, 2 stündig. — Helbig: Ausgewählte Kapitel aus der Bodenkunde und Agrikulturchemie gratis, 1 stündig; Übungen zur Einführung in bodenkundliche Arbeiten, privat, 3 stündig; Tägliche Arbeiten im Institut für Bodenkunde für Fortgeschrittene.

Alle übrigen Vorlesungen hören die Forststudierenden gemeinsam mit den Studierenden der Naturwissenschaften, der Volkswirtschaft usw.

Semesterbeginn 15. Oktober. — Vorlesungsbeginn 26. Oktober. — Letzter Immatrikulationstermin 13. November.

Digitized by Google

Universität Gießen.

Vorlesungen für Studierende der Forstwissenschaft

im Wintersemester 1926/27.

Dr. Borgmann: Forsteinrichtung, I. Teil (Theorie und Methoden), 3stündig; Holzmeß- und Ertragskunde, mit Übungen, 3 stündig; Waldwertrechnung und forstliche Statik, II. Teil (Verfahren), mit Übungen, 2stündig; Jagdkunde, 2stündig. — Dr. Banselow: Waldbau I. Teil 4stündig; Einführung in die Forstwissenschaft, 1stündig; Waldbauliche Exkursionen. Privatissimo und unentgeltlich. — Dr. Weber: Forstwirtschaftspolitik, 4stündig; Forstverwaltungslehre, 1stündig. — Dr. Köttgen: Forstliche Bodenkunde I. Teil (Die wissenschaftlichen Grundlagen der forstlichen Bodenkunde), 3stündig; Praktikum 2stündig; Arbeiten im Laboratorium für Bodenkunde, halbtägig nach Vereinbarung. — Dr. Funk: Das Leben des Waldes (Oekologie des Bestandes, Mikroorganismus des Bodens, Bodenflora) 2stündig; Botanische Exkursionen (Winterstudien an Holzgewächsen und Kryptogamen des Waldes).

Weitere Vorlesungen aus den Gebieten der Mathematik und Naturwissenschaften, Staats- und Rechtswissenschaften, Volkswirtschafts- und Privatwirtschaftslehre sowie der Landwirtschaft hören die Studierenden der Forstwissenschaft gemeinsam mit den übrigen Studierenden.

Beginn der Immatrikulation: 18. Oktober. Beginn der Vorlesungen: 25. Oktober.

Vorlesungsverzeichnis der Forstlichen Hochschule Hann. Münden

für das Wintersemester 1926/27.

Prof. Dr. Falck: Forstliche Mykologie, Teil II; Mykologische Lehrwanderungen; Wissenschaftliche Arbeiten i. Mykologischen Institut. — Prof. Dr. Gehrhardt: Forsteinrichtung, Theorie und Methoden; Waldwertrechnung; Seminar über Forstbetriebslehre; Forstliche Lehrwanderungen. — Prof. Dr. Frhr. Geyr v. Schweppenburg: Ausländische Holzarten und Sortenwahl in der Holzzucht; Ornithologie; Zoologische Übungen; Forstschutz. — Prof. Dr. Godbersen: Forstverwaltung; Volkswirtschaftliche Übungen; Forstgeschichte; Forstliche Lehrwanderungen. — Universitätsprof., Geh. Justizrat, Dr. v. Hippel, Göttingen: Bürgerliches Recht, Teil II. — Prof. Dr. Jahn: Allgemeine Botanik; Bot. mikroskop. Praktikum; Bot. Lehrwanderungen; Wissenschaftliche Arbeiten im Bot. Institut. — Privatdozent Forstassessor Dr. Mayer-Wegelin: Eigenschaften des Holzes. — Prof. Oelkers: Waldbau 1: Verjüngung (Schluß) und Durchforstung; Waldbau 2: Wachstumsbedingungen des Bestandes; Übungen im Walde; Forstliche Lehrwanderungen; Wissenschaftliche Arbeiten. — Prof. Dr. Rhumbler: Allgemeine und spezielle Zoologie (ohne Insekten und Vögel); Wissenschaftliche Arbeiten. — Prof. Dr. Rohmann: Geodäsie; Mathematik; Mathem. und geodätische Übungen; Physik, Elektrizität. — Prakt. Arzt Dr. Schürmann: Erste Hilfe bei Unglücksfällen; Wichtigste Volkskrankheiten. — Prof. Sellheim: Forstbenutzung; Forstliche Lehrwanderungen. — Prof. Dr. Süchting: Übungen zur Petrographie und Palaeontologie der Formationen mit Demonstrationen; Geologie; Theoretische Bodenkunde; Bodenkundliches Seminar; Wissenschaftliche Arbeiten im Agrikulturchem. Institut; Bodenkundliche und geologische Lehrwanderungen. — Prof. Dr. Wedekind: Organische Experimentalchemie; Chemisches Kolloquium für Fortgeschrittenere; Wissenschaftliche Arbeiten im Chem. Institut; Chemisches Seminar für Vorgerücktere.

Die Vorlesungen beginnen am Dienstag, den 26. Oktober 1926 und enden am Sonnabend, den 5. März 1927.

Anmeldungen sind schriftlich an das Geschäftszimmer der Hochschule zu richten.

Tag der Einschreibung: 25. Oktober 1926.

Weihnachtsferien: 18. Dezember 1926 — 10. Januar 1927.

Digitized by Google

Universität München.

Vorlesungen für Studierende der Forstwissenschaft

im Wintersemester 1926/27.

Endres: Forstpolitik, 4stündig; Waldwertrechnung und forstliche Statik, 4stündig mit Übungen. — Schüpfer: Forsteinrichtung, 4stündig; Bestandsmassenermittlung und Zuwachslehre, 3stündig. Praktische Übungen in Verbindung mit Lehrwanderungen. — Fabricius: Waldbau, 5stündig; Einführung in die Forstwissenschaft, 3stündig. — v. Tubeuf: Anatomie und Physiologie der Pflanzen, 4stündig; Mikroskopisches Praktikum, 3stündig. Leitung wissenschaftlicher Arbeiten. — Escherich: Forstzoologie I, Einführung in die allgemeine Zoologie und Naturgeschichte der Wirbeltiere, 4stündig; Arbeiten für Geübtere, ganztägig. Leitung ganztägiger Arbeiten gemeinsam mit Eidmann. — N. N.: Bodenkunde, 4stündig; Bodenkundliches Praktikum. — Kaiser: Allgemeine Geologie, 4stündig. — Broili: Geologie von Bayern, 1stündig. — Schmauß: Meteorologie, 4stündig; Meteorolog. Seminar, 1stündig. — H. Dingler: Elemente der höheren Mathematik mit besonderer Berücksichtigung der Forstkandidaten, 4stündig. — Henseler: Allgemeine Landwirtschaftslehre, I. Teil, 2stündig. — v. Zwiedeneck-Südenhorst: Allgemeine theoretische Volkswirtschaftslehre, 4stündig. — Weber: Spezielle Volkswirtschaftslehre, 4stündig. — Lotz: Finanzwissenschaft, 5stündig. — Rothenbücher: Einführung in die Rechtswissenschaft unter Einschluß des deutschen und bayerischen Verwaltungsrechts mit besonderer Berücksichtigung der Studierenden der Forstwissenschaft, 5stündig.

Vorlesungsverzeichnis der Sächsischen Forstlichen Hochschule zu Tharandt

für das Winterhalbjahr 1926/27.

Geh. Forstrat Prof. Groß: Forstverwaltung (3). — Prof. Bernhard, Landforstmeister a. D.: Beurlaubt. — Prof. Dr. Wislicenus: Technische Pflanzenchemie (4); Kleines Pflanzenchemisches Praktikum (4). — Prof. Dr. Hugershoff: Höhere Analysis II. Teil (2); Vermessungskunde (4); Instrumentenkunde mit Übungen (2); Planzeichnen. — Prof. Dr. Busse: Holzmeßkunde (2); Waldwertrechnung mit forstlicher Statik (2); Übungen zur Waldwertrechnung und forstlichen Statik (2). — Prof. Dr. Münch: Anatomie und Physiologie der Pflanzen (3); Botanisches Praktikum (2); Baumkrankheiten (2). — Prof. Dr. Prell: Forstzoologie (2); Zoologisches Praktikum (2). — Prof. Dr. Wiedemann: Jagdkunde (2); Forstschutz (2); Aus dem sächsischen Walde (1). — Prof. Dr. Krauß: Bodenkunde (4); Übungen zur Bodenkunde (1); Übungen zur Standortslehre (1). — N. N.: Volkswirtschaftspolitik (4); Forstpolitische und volkswirtschaftliche Übungen (2); Forstgeschichte (3). — Geh. Forstrat Prof. i. R. Dr. Martin: Forsteinrichtung II. Teil (2); Übungen zur Forsteinrichtung (2). — Prof. Dr. Dr. Hvlldack: Rechtswissenschaft II. Teil (3). — Prof. Dr. Alt: Meteorologie (2). — A. o. Prof. Dr. Krieger: Einführung in die Theorie der Statistik (1); Forstliche Betriebswirtschaftslehre (1); Wirtschaftswissenschaftliches Seminar (2). — N. N.: Landwirtschaftslehre (4). — Privatdozent Dr. Gierisch: Repetitorium über anorganische Chemie (2). — Privatdozent Dr. Lorenz: Beurlaubt. — Assistent Dr. Bavendamm: Vererbungslehre (1). — Dr. Haupt: Gesundheitslehre (2). — Sportrat Schmuntzsch: Leibesübungen.

Die Vorlesungen beginnen am 18. Oktober 1926 und enden Ende Februar 1927.
Anmeldungen sind schriftlich an das Rektorat zu richten.
Aufnahmen bis 28. November 1926.

Verantwortlich für die Redaktion: Oberforstmeister Professor L. Schilling in Eberswalde.
Verlag von Julius Springer in Berlin. — Druck von Emil Dreyer in Berlin.

Digitized by Google

Zeitschrift

für

Forst- und Jagdwesen

Zugleich Organ für forstliches Versuchswesen

Begründet von Bernhard Danckelmann

Herausgegeben

unter Mitarbeit der Professoren der Forstlichen Hochschulen zu Eberswalde und Münden, sowie nach amtlichen Mitteilungen

von

Professor L. Schilling
Preuß. Oberforstmeister
und Direktor des forstlichen Versuchswesens in Eberswalde

Achtundfünfzigster Jahrgang

1926

10. Heft: Oktober

Berlin
Verlag von Julius Springer
1926

Digitized by Google

Die „Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen“ erscheint zu Anfang jedes Monats im Umfang von etwa 4 Bogen. Sie kann durch den Buchhandel, die Post oder von der Verlagsbuchhandlung zum Preise von vierteljährlich R.-M. 5,40 bezogen werden. Einzelheft: R.-M. 2,25. Bei Lieferung durch den Verlag oder durch die Post erhöht sich der Bezugspreis um das Porto bezw. die postalische Bestellgebühr.

Schriftleitung: Oberforstmeister Professor **L. Schilling**, Eberswalde. — Die Abhandlungen werden honoriert, und die Herren Verfasser erhalten auf Wunsch 20 Sonderdrucke kostenfrei.

Preis der Anzeigen: Ganzseiten: 80 Reichsmark. Kleine Anzeigen: 0,20 R.-M. für die einspalt. mm-Zeile. Bei $\frac{6\ \ 12}{10\ \ 20}$ % maliger Wiederholg. innerh. Jahresfrist Nachlaß. Für Vorzugsseiten besondere Vereinbarung.

Die Zahlung hat innerhalb 14 Tagen nach Rechnungsdatum (für Gelegenheitsanzeigen und Stellengesuche sofort bei Bestellung) nur auf Postscheckkonto 118935 Berlin **Julius Springer** abzugs- und spesenfrei zu erfolgen. Bei Zahlungsverzug werden die üblichen Bankzinsen berechnet.

Verlagsbuchhandlung Julius Springer, Berlin W 9, Linkstr. 23/24

Fernsprecher: Amt Kurfürst 6050—55. Drahtanschrift: Springerbuch Berlin.

Inhalt.

I. Abhandlungen. Seite

Über Waldtypen im allgemeinen und in bezug auf Deutschland im besonderen. Von Freiherrn Arthur von Kruedener 589

Anwendung der geschichtlichen Methode auf die Forstwirtschaft. (Fortsetzung.) Von Geh. Forstrat Dr. Martin 618

II. Mitteilungen.

Das Eichensterben in Westfalen. Von Forstmeister Hey in Dülmen 633

Gerichtliche Entscheidungen. Neue Folge. Bearbeitet von Baltz, Hannover 634

III. Literatur.

Adolf Peters, Staatsforstmeister a. D., Zeitgemäßer Feuerschutz in Heide, Wald und Moor. Berichterstatter: Forstmeister Dr. Kienitz 638

Dr. J. Stoklasa, Professor der Techn. Hochschule und Direktor der staatl. Versuchsstationen in Prag, Handbuch der biophysikalischen und biochemischen Durchforschung des Bodens. Berichterstatter: Prof. Dr. Albert 639

Tobler, Fr., Von Naturwissenschaft zu Wirtschaft. Berichterstatter: Dr. Liese 641

Michael-Schulz, Führer für Pilzfreunde. Berichterstatter: Dr. Liese . . 641

A. Freiherr von Engelhardt, Die Bracken des Westens. Berichterstatter: Prof. Dr. Godbersen 642

Walther Schoenichen, Vom grünen Dom. Berichterstatter: Oberförster Dr. Hausendorff 642

Otto Vollrath von Watzdorf, Es war einmal. Berichterstatter: Dr. Anton Krauße 643

Übersicht der forstlich beachtenswerten Literatur 643

IV. Notizen.

Nachtrag zum Vorlesungsverzeichnis der Forstlichen Hochschule Eberswalde für das Wintersemester 1926/27 645

Fortsetzung des Inhalts-Verzeichnisses gegenüber Textschluß.

Ch. Geigle, Nagold Wttbg.

Kontrollfirma des Hauptausschusses für forstliche Saatgutanerkennung

Klenganstalt und Forstbaumschulen

Gewinnung schwarzwälder Waldsamen

besonders

Weisstannen, Fichten, schwarzw. Rassekiefer usw.

Offerte jederzeit kostenlos

Digitized by Google

Zeitschrift
für
Forst- und Jagdwesen

LVIII. Jahrgang | Oktober 1926 | Zehntes Heft

I. Abhandlungen.

Über Waldtypen im allgemeinen und in bezug auf Deutschland im besonderen.

Von Freiherrn Arthur von Kruedener.

Motto:

> Die Natur ist ein gestrenger, aber gerechter Lehrmeister; sie straft oft unbarmherzig, wo wir ihre Gesetze nicht verstehen, sie mißbrauchen oder vergewaltigen; sie belohnt aber auch desto reichlicher, wenn wir sie erkannt haben und — befolgen.

Zum besseren Verständnis dieser Abhandlung dürfte es nötig sein, eine kurze Genesis meines typologischen Werdegangs zu geben.

Schon als Knabe in Livland auf meines Vaters Besitzungen mit dem Lande vertraut, mit dem Walde verwachsen — brachte mich auf der Landesuniversität Dorpat das Studium der Landwirtschaft und hernach in St. Petersburg das der Forstwissenschaft, mit den Naturwissenschaften in nähere Berührung. Fast ein ganzes Jahrzehnt hernach hatte ich als Forstmann in den verschiedensten Teilen des Reiches zu tun. In die Residenz versetzt, wurde ich mit Prof. Morosoff, der in dieser Eigenschaft ein begeisterter Anhänger der Idee von den Waldtypen und als wissenschaftlicher Begründer der Typen anzusehen ist, bekannt und befreundet. Sserebrennikoff, Uspenski, Bittrich hatten im Norden Volkstypen zu beschreiben angefangen. Hand in Hand mit ihnen arbeitete ich weiter. 1904 wurde mir die Aufgabe zuteil, die über ganz Rußland zerstreuten Waldungen des Kaiserl. Russischen Hauses [1]) zu erforschen zwecks Aufstellung von Massen- und Abholzigkeitstafeln. Diese Aufgabe benutzte ich zur Verbindung mit einer anderen und zwar der des Studiums von Klima, Boden und Pflanzenwelt überhaupt. Es wurden unter meiner Leitung über 100000 Stämme von Kiefer, Fichte, Tanne, Lärche, Eiche, Esche, Erle, Ahorn, Hainbuche vermessen, gefällt, z. T. analysiert; über 6000 Bodenproben

[1]) Sie waren dem Hof- und Apanageministerium unterstellt. Die ursprünglichen Besitzungen des Kaiserl. Hauses, durch allmählichen Ankauf um ein vielfaches vergrößert, waren 1797 von Zar Peter dem Großen aus dem Bestande der Staatsareale zur Bildung einer Apanage ausgeschieden worden. Ihre Revenuen sollten dem ganzen Kaiserhause zum Lebensunterhalt dienen. Durch gute Bewirtschaftung wurde regelmäßig ein bestimmter Fond zum Neuankauf zurückgelegt, so daß das Waldareal 1914 über 7 Millionen Hektar betrug, dessen Erträge die Haupteinnahmequelle des Kaiserl. Hauses ausmachten. Unter landwirtschaftlicher Nutzung waren zuletzt nur noch wenig Ländereien übrig, da dieselben nach 1905 den Bauern-Agrarbanken überlassen wurden.

Digitized by Google

genommen (Hunderte in großen Kästen mit Glasdeckel von 1 m Länge und 18 cm Breite und 10 cm Tiefe); ein Waldherbarium zusammengestellt; viele Hunderte von photographischen Aufnahmen gemacht. Lichtbilder hergestellt, z. T. in Farben. Alles fand seine Aufstellung in einem Waldmuseum. Die Massen- und Abholzigkeitstafeln erschienen in einer Reihe von Büchern im Druck. Hernach gab ich ein Buch über die Grundlagen der Klassifikation der Waldtypen heraus (I. Band „Allgemeines"; II. „Heide und Anheide"). Diese Arbeiten wurden durch die politischen Ereignisse unterbrochen, das Museum ein Raub der Flammen.

I. Vorbetrachtung.

Bevor ich auf das eigentliche Thema dieser Abhandlung über Waldtypen eingehe — muß ich in die Vergangenheit zurückgreifen; erst dann können wir die Werdeerscheinung derselben, ihre Daseinsberechtigung und Bedeutung erfassen.

Der Wald, wie die Natur ihn geschaffen — ist ein komplizierter Begriff, welcher — vorausgesetzt, daß von seiten des Klimas kein absolutes Veto gesprochen wird —, eine Pflanzengemeinschaft von Holzgewächsen, Kräutern, Gräsern und Flechten, auf dem architektonischen, von Kleinlebewesen mit eingenommenem Fundament, dem „Boden" [1]) ruhend, darstellt.

Forstlich genommen, haben wir uns bisher mit einem oder einigen der für uns aus diesem oder jenem Grunde wichtigen Vertretern der Pflanzenwelt beschäftigt und, je nach dem Wuchs des hauptsächlich für den gegebenen Bestand maßgebenden Vertreters, von einer summarischen Produktionskraft des Bodens gesprochen, die wir als 1., 2., 3. usw. Bonität für eine gegebene Holzart ansprachen.

Auf diese Lehren von den Bonitäten für eine gegebene Holzart baute sich die Lehre vom Waldbau, der Begründung und Erziehung der Bestände auf; mit ihnen rechnete die Forsteinrichtung.

Unwillkürlich führte sie zur Bevorzugung einer Holzart auf gegebener Fläche, zur Begründung reiner Bestände und zum Aufbau eines dementsprechenden Wirtschaftsprinzips mit Kahlschlag als bequemste und billigste Abtriebsmethode und darauf folgender Pflanzung einer, der gegebenen Bonität entsprechenden Holzart.

Demgegenüber machte sich jedoch im Interesse der Nachhaltigkeit — unter Beibehaltung des Begriffes der Bonität für die Forsteinrichtung und -Wirtschaft — für alle forsttechnischen und forstmathematischen Zwecke die Lehre vom gemischten Wald, der Methode des „Nicht-Kahlschlages" und der natürlichen Verjüngung geltend.

Die Begründer der Idee des „Dauerwaldes" gingen einen Schritt weiter. Sie suchten als Ideal — unter Ausschluß des Begriffes vom Umtrieb — ein bestimmtes, „harmonisches Waldwesen" ohne Ende, ohne Anfang,

[1]) „Boden" — als Ganzes genommen.

Digitized by Google

welches zugleich ein Kunst- und Naturprodukt sein sollte und die Bonität als einen von der Wirtschaft abhängigen, fast beliebig weit zu steigernden Begriff hinstellten.

In allen drei Abstufungen unserer Beziehung zum Walde lag die Gefahr vor, dem Klima im allgemeinen, dem der Luftumwelt (Lokalklima) und Bodenumwelt (Bodenklima), zu wenig Beachtung zu schenken, aber zugleich auch die einer Unterschätzung der Bedeutung und Rolle von Boden, Bodenformation und Pflanzenformation, der Pflanzengemeinschaft.

Die klimatischen Verhältnisse in Form der oben erwähnten klimatischen „Umwelten" geben der Pflanzenwelt nicht nur die Möglichkeit oder Unmöglichkeit eines Wuchses überhaupt — sondern haben auch ihre Amplitude als Optimum, Norm und Pessimum. Zugleich mußte aber in der Forstwirtschaft mit dem Begriff der Vegetationstherme eine stärkere Betonung der Qualität des Holzes eng verbunden sein, die bei den günstigsten Wuchsbedingungen eine schlechte, und umgekehrt, bei geringsten, eine bessere sein kann. Ganz abgesehen jedoch von diesen, durch den mechanischen Aufbau des Holzes bei verschiedenem Klima bedingten Schwankungen, die rein mechanische, dynamische, physikalische und damit chemische Eigenarten hervorrufen — und nicht so ohne weiteres die Überführung einer gegebenen Holzart aus einem gegebenen allgemeinen Klima in ein anderes allgemeines Klima zulassen, haben wir es auch bei gleichem Klima mit verschiedenen Qualitätskoeffizienten zu tun. Diese entstehen durch die Verschiedenheit der Lage, des architektonischen Aufbaus und der physikalischen Eigenschaften wie der chemischen Zusammensetzung des „Bodens" selbst, d. h. seiner Art und seiner Lebensbedingungen, sagen wir seines Bodenklimas.

Hiermit kommen wir auf die „Böden"[1]) als Träger, Wirte und Ernährer von Pflanzengemeinschaften zu sprechen. Ihre spezielle Kenntnis an und für sich wie der Verhältnisse ihrer Lebensbetätigung ist eine Vorbedingung für das Ansprechen, die Behandlung und Nutzung letzterer.

Zum Unterschied von den Landwirten können wir Forstwirte unsere Waldböden nicht so direkt und indirekt umgestalten, wie diese es zu tun imstande sind. Wir müssen — von größeren Meliorationsunternehmen (Entwässerung, Stauung) abgesehen — mit dem vorliebnehmen, was wir haben. Wir haben keine Kunstdüngerlehre; wir sollten aber eine Naturdüngerlehre haben. Wir müssen und können aber dabei dahin streben, unsere Böden aus dem lethargischen Schlaf zur Produktion, aus dem potentiellen Zustand in den aktuellen überzuführen, und zwar dauernd, also eine Nachhaltigkeit der Bodenproduktionskraft hervorzurufen.

[1]) Im Gegensatz zum Boden als organische Oberschicht und organisch-mineralische Übergangsschicht, Horizont der Auswaschung A und der Einwaschung B, unter denen der mehr oder weniger von bodenbildenden Prozessen unberührte mineralische Horizont C des betr. Substrates, das Muttergestein, Urgestein sich befindet.

Digitized by Google

Wie jede Einseitigkeit sich rächt, wie jede generelle Verallgemeinerung nur zu leicht Einzelerscheinungen als Gesetz hinstellt, und umgekehrt allgemeinen Erscheinungen überall Geltung verschaffen will, so ist es ganz natürlich, daß bei allen drei genannten Richtungen zu sehr „über die Schnur" gehauen wurde. Dieses ist eine Erscheinung, welche in Rußland ebenso festzustellen war, als in anderen Ländern und last not least im Lande der Wiege der Forstwissenschaft und -Wirtschaft, in Deutschland, auch.

Einer allgemeinen kameralistischen Einstellung trat die naturalistische Richtung entgegen. Überall wehte ein frischer Hauch des stärkeren Betonens der Naturwissenschaften. Auf der Akademie wurden früher die naturwissenschaftlichen Fächer erst „abgetan", dann ging man auf die rein forstlichen über und vergaß erstere. Zugleich kann man aber hier den Vorwurf nicht ersparen, daß sie oft zu abstrakt gelehrt wurden, zu wenig forstlich geeicht und für den Wald zugeschnitten waren. Daher verloren die Forstleute zum Teil das Interesse für dieselben. Klima, Boden und Pflanzen — das waren wohl systematisierte, nummerierte, eingeschachtelte Begriffe und Dinge in der Sammlung von angeeigneten Kenntnissen, aber einzelne, tote, getrocknete und mumifizierte. Zusammenhang und Wechselwirkung, Zusammenleben und Bedeutung in dieser Treisokratie — darüber erfuhr man wenig.

In dieser Beziehung hat sich um die Jahrhundertwende eine allmähliche Umstellung bemerkbar gemacht.

Der Klimatologie wird auch in der Forstwissenschaft mehr Achtung gezollt. Die Bodenkunde (in Deutschland angefangen mit Ramann, folgend mit Albert, in Rußland mit Dokutschajeff, Sjirbirzeff, Glinka) hört auf, alleinige Domäne der Agrikulturwissenschaft zu sein. Die Botaniker lehren uns nicht mehr einzelne Pflanzen, sondern fangen an, sich für Pflanzengemeinschaften zu interessieren. Das sind aber erst Anfänge.

Die forstliche Klimatologie hat noch ein weites Forschungsfeld vor sich.

Die forstliche Bodenkunde ist eine junge Wissenschaft. Die letzten Untersuchungen werfen ein ganz anderes Licht auf viele, zu unitar behandelte Fragen. Wir warten noch auf den weiteren Ausbau einer speziell forstlichen Bodenkunde. Diese wird die unter Wald befindlichen Böden, Bodenformationen, Bodentypen, ihre Entstehung, ihre Änderung, den ganzen architektonischen, physiko-chemischen Aufbau desselben, das ganze Bodenleben, im Zusammenhang mit Klima und Pflanzenwelt behandeln; und den Boden als lebenden, naturhistorischen Körper, im Gegensatz zum unlebendigen Ursubstrat betrachten.

Die botanischen Lehrbücher wimmeln noch immer bis auf die letzte Zeit von Beschreibungen der einzelnen Pflanzen, die dort oder dort, auf trockenen, nassen, guten oder schlechten „Böden" wachsen. Das sind Randbemerkungen, mit denen wir nichts anfangen können. Vom Leben der Pflanze auf ver-

Digitized by Google

schiedenen Böden, ihrem Wuchs, ihrem Aufbau, ihrem Wurzelsystem, ihrer Rolle und Bedeutung als Mitbodenbildner, als Begründer dieser oder jener Prozesse, Begünstiger oder Störer von Mikroorganismen, der Kleinlebewesen-Lebewelt, der Lebewesen aus dem Tierreich, als Nährstoffzehrer oder -Vermehrer, insbesondere des Stickstoffs aus der Luft- oder Bodenumwelt, endlich dem Verhalten zu ihresgleichen und zu anderen Pflanzen und ihrer Bedeutung als Glied in der Pflanzengemeinschaft wissen wir noch viel zu wenig.

Wenn ich an das Rußland bis gegen Ende des Jahrhunderts denke, muß ich folgendes, rückschauend, bemerken, das aber auch anderwärts nicht ohne Geltung ist.

Als Säulen, auf denen jede Waldwirtschaft ruht, nannte ich Klima, Boden und Pflanzenwelt. Ihre Erkenntnis, ihre Koordinierung für die Waldwirtschaft ist eine Angelegenheit des Landes ebensogut, wie für die Landwirtschaft. Die Landwirtschaft hat ihre Institutionen, ihre speziellen Abteilungen für jede Disziplin innerhalb derselben, der Forstwirtschaft wird nur eine Abteilung für alles zugewiesen. Ihre Bedeutung ist groß genug, um eine Parallelinstitution zu haben.

Die Forstverwaltungsbeamten waren in ihrem praktischen Beruf zu sehr mit Wirtschafts- und Kanzleiarbeiten beschäftigt und hatten keine Zeit für Entdeckungen in ihrem Walde. Die forstlichen Vermessungsbeamten waren in erster Linie Geodäten. Die Forstbeamten, die die Taxen aufstellen, haben zu wenig Zeit für Untersuchungen. Nach Schema F mußte gearbeitet werden und in bestimmter Zeit die Taxe, nach Holzarten und Bonitäten, fertig gestellt sein. Eine allgemein verbreitete Aufstellung von Plänen, von Regeln, von Hinweisen für die Wirtschaft nach Böden, nach Bodenformationen, nach Bodentypen und eine Forsteinrichtung auf dem Fundament nicht der Bonitäten allein, sondern auch dieser Bodenformationen und Bodentypen wie der damit verbundenen Pflanzenformationen und Pflanzengemeinschaftstypen ruhend — gab es noch nicht. Daher waren auch die Forsteinrichtungsbeamten vielfach zu wenig klimatologisch, geologisch, bodenkundlich und botanisch geschult und ihre abstrakten Kenntnisse wohl Maschinenteile, Werkzeugteile, aber keine arbeitsfähigen Maschinen, keine tauglichen, zur Arbeit bereiten Werkzeuge.

Gehen wir nun etwas näher auf diese soeben erwähnten Säulen einer jeden Waldwirtschaft ein.

K l i m a (Luft- und Bodenklima). Außer den allgemeinen klimatischen Faktoren für ein weiteres Gebiet, ist im einzelnen Fall das Lokalklima entscheidend. Auf diese Weise bilden einzelne Gegenden quasi klimatische Inseln, die uns mehr nach Norden oder Süden, mehr in ein feuchtes oder arides Gebiet versetzen. Dieses bezieht sich auf das ganze Jahr, aber auch oft nur auf die eine oder andere Jahreszeit, ja sogar einen Monat. Erinnern wir

Digitized by Google

uns nur der Gewitterbildungen und ihrer Niederschläge, die ihre großen, oft haarscharf eingehaltenen Luftstraßen haben. Wasserläufe, erdmagnetische Wirkungen, Höhen in dem Gebiet und an der Peripherie — bedingen oft besondere Winde, besondere Luftströmungen, besondere Wolken- und Nebelbildungen und anderen Feuchtigkeitsgehalt. Auch die Grundwasserströmungen und ihre jeweiligen Höhen in Zusammenhang mit dem Profil der wassertragenden Schichten spielen hierbei eine Rolle und in Verbindung mit thermischen Elementen haben wir eine verschieden wassergeschwängerte Lokalatmosphäre und verschiedene Niederschlagsmengen und -arten. Für das lokale Klima sind die Umgegenden (Steppe, weite Ackergelände, ihre petrographische Zusammensetzung, weite Flugsandstrecken, größere Auen, Sümpfe, Wald und große Schläge) von weit größerer Bedeutung, als man bisher annahm. Wenn zur Vermeidung von Nachtfrösten in einem Obstgarten wenige Mistrauchstätten genügen, für einige Stunden ein anderes „Lokalklima" in demselben zu schaffen, um so mehr die verschieden temperierten Luftströmungen und die sie hervorrufenden, verschiedenartigen Bildner derselben. In der Landwirtschaft sind ganze Feldmarken als regenlos bekannt.

Entscheidend ist in Bezug auf eine Pflanze die Vegetationstherme. Jede Pflanze hat hierin ihr Optimum-Maximum und Pessimum-Minimum, zwischen denen ihr Normalwuchs liegt. Dazu kommt nun die Luftfeuchtigkeit und die Niederschlagsmenge. Hiermit kommen wir zugleich auch auf das Bodenklima zu sprechen. Ein und dieselbe Niederschlagsmenge kann genügend und ungenügend sein, je nachdem zu welcher Zeit und in welcher Form sie von der Vegetation genutzt werden kann. Sehr wahr bemerkt der Waldsteppenbewohner: „Ich brauche für meine Landwirtschaft nur vier gute Regen — anfangs zum Keimen, sodann zum Halmschießen, weiter zum Ährenbilden und endlich vor der Reife zur Kornfülle." Etwas ähnliches können wir auch im Walde beobachten. Hierzu kommen nun die Konfiguration und die Erdoberschicht. Ein zu rascher Oberflächenabfluß bringt geringeren Nutzeffekt. Ein zu rasches Durchsickern in die Tiefe aber auch. Und hier entsteht das Dilemma beim Igeln in der Land- wie Forstwirtschaft. An und für sich ist das Normale, daß ein Boden pflanzenbedeckt ist (denken wir nur an die Verringerung der schwarzen Brache, die Gründüngung), denn nur dann kann der Boden arbeiten, lebendig sein, Nährstoffe (Stickstoff, nährhaltige Lösungen) für die Pflanzen ausarbeiten und bereit halten. Andrerseits ist mit der Konkurrenz zu rechnen und zwar in erster Linie mit der Wasser-, in zweiter mit der Luft- und Licht-, in dritter mit der Nährstoffkonkurrenz. Ein Nackthalten des Bodens ist ein Notbehelf, muß daher als eine auf's Minimum an Zeit zu beschränkende Maßregel gelten, als ein operativer Eingriff angesehen werden. Sobald eine Pflanze wurzelkonkurrenzfähig geworden ist, entsteht die Frage, was vorteilhafter ist: größere Wasserzufuhr

Digitized by Google

durch Zerstörung der Kapillarität und Abschaffung der Konkurrenz, dafür aber verbunden mit Bodenauswaschung und verringerter Stickstoffbildung, Bakterienarbeit; oder umgekehrt: geringere Wasserzufuhr und Wasserentnahme von guten Nachbarn, aber dafür Bereicherung des Bodens an Nährstoffen.

Es gibt Verhältnisse, wo das Bodenklima derartig ist, daß der Bestand nicht leben kann; er verdurstet im Wasser, verhungert im Nährsalzboden, denn zu kaltes Wasser, und sei es auch noch so nährsalzhaltig, kann die Pflanze nicht aufnehmen.

Die Insolation ist für die Pflanzenwelt nur wohltuend, solange kein Durst entsteht, der zum Aufhören der Turgeszenz führt (selbst Eichenloden in der Steppe auf Pflanzungen scheinen mittags oft verwelkt, erheben sich aber nachtsüber wieder; dieses gilt sogar für die sonst zarten Johannistriebe).

Die Bäume sollen nicht „wassersüchtig" werden auf Kosten ihrer mineralischen Bedürfnisse; sie sollen aber auch nicht gezwungen werden, konzentrierte Lösungen aufzunehmen, oder dursten und hungern zu gleicher Zeit. So verträgt die junge Kiefer stärkste Insolation, besonders geringe relative Feuchtigkeit, wenn nur die Bilanz zwischen Wassereinnahme und -Ausgabe nicht zur Verringerung der Dimension und der Zahl der Assimilationsorgane, der Blätter und Nadeln und Rationierung der verbleibenden führt [man beobachte das Absterben von Bäumen im dürstenden Wald von der Spitze nach unten, ja sogar von ganzen Beständen in Dürreperioden (Birke in Kleinrußland)].

Niederschläge, Grundwasser, Nebelbildung, Exposition, Insolation, Verdunstung im Zusammenhang mit dem architektonischen Bau des Bodens, seiner Zusammensetzung, seinem Leben (Verwesung, Fäulnis) bilden ein Bodenklima, das bei der Verjüngung maßgebend ist und bei alldem durch erwünschte und unerwünschte Konkurrenten aus der Pflanzenwelt mit beeinflußt wird; denn auch innerhalb letzterer gibt es Sparer und Vergeuder, klimatisch Gewappnete und Wehrlose.

Geologische Schichtungen und Substrate. Allgemeine geologische Bodenkarten mit oberflächlichen Untersuchungen genügen für die Forstwirtschaft noch lange nicht. Geologische Karten, die uns nur die oberen Schichten auf 1—2 m geben, sind unzureichend für den Forstmann. Einzelne tiefere Bohrungen geben noch kein Gesamtbild. Mögen sie für die Landwirtschaft ausreichen, für die Forstwirtschaft ist das nicht der Fall. Der Landwirt hat es in der Tiefe wie in der Fläche, vertikal wie horizontal bei weitem nicht mit den großen Ausmaßen zu tun wie der Forstwirt. Des ersteren Arbeitsfeld ist ein viel beengteres und dazu kann er es, wie bereits angedeutet, mechanisch und chemisch derart beeinflussen, wie nimmer ein Forstmann. Die Geologie hat für ihn daher nicht die Bedeutung, wie für den Grünrock.

Digitized by Google

Wie wichtig es ist, den geologischen Aufbau im Walde zu kennen, den Aufbau der ganzen Umgegend, die Lagerung der einzelnen Schichten, nicht nur unter den Beständen, sondern auch der Umgegend. Der ganze Wasserhaushalt und Nährstoffhaushalt hängt mit ihm oft engstens zusammen, das Wasserregime, der Druck, die seitliche Zufuhr und Abfuhr, die Depression, das Illuvium, die Frage von den Nährkammern, der Wanderung der mineralischen und pflanzenorganischen Nährstoffe aus einer Schicht in die andere.

Wie eng ist aber oft auch die Wasser- und mineralische Nährsalzwanderung mit unseren Handlungen in der ganzen Umgegend, auch auf den angrenzenden, landwirtschaftlich genutzten Geländen verbunden: ein unbedachter Graben zur Schaffung von Vorflut kann das Ober-Grundwasser einer wasserhaltenden Schicht zum Schwinden bringen und ein ganz anderes Bodenklima hervorrufen, eine andere Lebenstätigkeit des Bodens, ein anderes Aktivum der Nährsalze bedingen, ja die aktive Bilanz in eine passive umgestalten.

Wie charakteristisch sind im Ur- und Naturwald die Waldgebilde im Zusammenhang mit den geologischen Schichtungen. Wenn wir an Eisenbahnböschungen die geologischen Schichtungen, in Verbindung mit den darauf wachsenden Waldgebilden verfolgen, dann wird uns die Bedeutung der Kenntnis dieser Schichten im Zusammenhang mit dem Bestandesbild für unsere Waldwirtschaft erst recht ad oculos demonstriert. Ebenso, wenn wir in der Nähe von Bergen Geröll und grobteilige Schichten bloßlegen, scheinbar unfruchtbares Substrat, und dann sehen, wie aktiv solche Substrate sein können, wenn sie nur wasserdurchströmt werden; wenn sie darüber lagernde, ärmere Schichten nährsalzreich gestalten und uns des guten Holzwuchses Rätsel lösen.

Können wir durch falsche Entwässerung aktive, geologische Schichtungen in den passiven Zustand überführen, so können wir umgekehrt, sie durch Stauung wieder aktiv machen. Denken wir doch nur an die Wüstensande und ihre Erweckung zum Leben durch Bewässerung. Es ist durchaus nicht immer die mit Überschwemmungen verbundene Durchschlämmung, Düngung mit Schlammteilen, welche erst das Substrat fruchtbar zu machen braucht; der Sand kann schon an und für sich potentiell, d. h. seiner chemischen Zusammensetzung nach nährkräftig sein, muß aber aus dem potentiellen in den aktuellen Zustand durch genügende Feuchtigkeit übergeführt werden.

Aber nicht nur die geologische Herkunft, die abstrakte, chemische Zusammensetzung der mineralischen Substrate im allgemeinen ist wichtig; weit wichtiger ist ihre schnelle Lösbarkeit, ihre mögliche Arbeitsleistung, auch im speziellen.

Wichtig sind aber nicht bloß die verschiedenen geologischen Schichtungen, wichtig sind innerhalb ein und derselben geologischen For-

Digitized by Google

mation auch die Unterschiede der einzelnen petrographischen Gruppen, Sande bis Lehme, und innerhalb derselben ihre Dynamik und Mechanik. Wie groß sind beispielsweise die Unterschiede bei Sanden verschiedener Kleinkorngröße, ja sogar Form, ihre Wasserdurchlässigkeit, Wasserhaltigkeit, kapillare Kraft und Bedeutung. Wie wichtig ist der Unterschied in dem Prozentanteil an kolloidalen, an abschlämmbaren Teilchen, die Differenzierung der sandigen Substrate, wobei es sich nicht bloß um das Wasser zur Pflanzentränke handelt, sondern auch um den Gehalt an Nährsalzen in Lösungen. Wie wichtig ist die Unterscheidung der Sande, die Absonderung der anlehmigen Sande. Es gibt unfruchtbare Lehme und fruchtbare Sande; manche Kalksubstrate der Waldsteppe geben Eichen von der Höhe der Hochsträucher und andere einen Hochwald, wie wir ihn nur wünschen können. Dann wieder bedecken Sande den Kalkstein und wir rechnen sie zu Heiden derselben Bonität, weil wir nicht den Wald darauf erziehen, der den Kalkstein in dem einen Fall aktiv machen würde.

Eine richtige Behandlung in der Jugend, Kampf mit dem kapillaren Aufstieg, Ausnutzung der Niederschläge — und der Jungwald arbeitet ein tiefes, statt flaches Wurzelsystem aus und erreicht hernach das kapillar aufsteigende Grundwasser; wir haben die Bonität erhöht — und doch nicht erhöht, denn wir haben bloß das Substrat aktiver gestaltet, das früher oder später zum Leben erwacht wäre, wenn auch vielleicht eine Bestandesgeneration darüber hätte hinweggehen müssen.

Wir haben tote, beerdigte Substrate (s. Zt. durch Dünensand überwehte, durch Hochwasser überschlämmte). Ein Boden, in dem die Baumflora das Grundwasser nicht erreicht — hat seinen einseitig-toten Horizont (Trokkenheide, aërale Heide), ein solcher, in dem auch das Sickerwasser nicht tief eindringt, seinen doppelseitig-toten Horizont (Steppen-Waldinseln). „Bodenraum"wirtschaft im Walde ist auch eine „räumliche Ordnung im Walde" — ist ein Problem, der Lösung wert; und es gibt Fälle, wo wir es können.

Böden. Wenn wir bisher von Böden sprachen, so hatten wir darunter die ganze obere Erdkruste verstanden. Nun will ich versuchen, etwas näher auf das Gebilde des Bodens in seinen horizontalen Verschiedenheiten einzugehen.

Wie anders geartet ist da nach Aufbau, Architektur, Farbe und Zusammensetzung jeder Horizont.

Nehmen wir z. B. ein sandiges Substrat des feuchten Heidetyps und die einzelnen Horizonte von Boden und Untergrund: der erste (A), mit seinen Einzelschichten, in dem organische und mineralische Stoffe in Wechselwirkung treten, alles organische Leben, pflanzliches und tierisches, Großlebewesen und Kleinlebewesen „beerdigt" und zu Erde mineralisiert werden; die Fabrik, in der Verwesung und Fäulnis arbeitet, Bereicherung und „Auspowerung",

Digitized by Google

Auswaschung der oberen Schichten je nach Klima in der Luftumwelt und Bodenumwelt, der Feuchtigkeit und Temperatur vor sich geht, usw.; der zweite (B), der Übergangshorizont als Horizont der Einwaschung, wiederum mit seinen Einzelschichten, der Bereicherung von A aus, wobei diese Bereicherung eine wirksame oder tote Kapitalerhöhung sein kann. Und dann kommt, nach dem eigentlichen Boden, aus den Horizonten A und B bestehend, das Mutterstubstrat (C) oder Urgestein, das den Untergrund bildet, mehr oder weniger ganz unverändert, von humosen Stoffen durch einen lebenden Oberboden bis auf wenige Adern und Flecken nicht durchdrungen. Und kommt das Grundwasser in das Bereich des Untergrundes (C), so gibt es uns wieder einen schon äußerlich merklichen Horizont, und sei es im trockensten Sommer; und hat es sich tief gesenkt, so verrät es sich doch durch die Spuren, die es hinterlassen, die grundlegende Änderung, die es im Untergrunde schon rein farblich hinterlassen, den Glei-Horizont.

Wie der Löß, Geschiebesubstrate, fluvioglaciale Ablagerungen sich durch ihr Äußeres verraten — so auch die Schichten, in denen eine Bodenbildung aus der Muttergesteinsart, dem Mutterstubstrat bei der Begegnung mit dem darüber lagernden Boden aus Pflanzen- und Tierwelt vor sich gegangen ist. Mag z. B. die Steppe unter dem Vormarsch des Waldes in Rußland längst nach Süden zurückgegangen sein — so manche Waldinsel verrät doch noch bis auf den heutigen Tag durch den Boden ihre Abstammung. Mag so mancher Wald im Moor ertrunken, Jahrhunderte darüber vergangen sein, die Schichten der aufgespeicherten organischen Welt geben Schritt für Schritt bis zum mineralischen Untergrund ihre Entstehung wieder. Wie verschieden sind die einzelnen organischen Ablagerungen nicht nur an und für sich, in Abhängigkeit von dem, was sie lebend einst waren, sondern auch in Abhängigkeit von dem mineralischen Substrat, mit dem sie in Wechselwirkung getreten sind, dessen Luft- und Wasserhaushalt und im Zusammenhang mit dessen Charakter. Wie verschieden ist auch schon rein äußerlich in Farbe, Größe, Zusammensetzung, in einfacher Wassermischung, im Wirbel und Niederfall kolloidaler Lösungen, in ihrer Trübung, in ihren abschlämmbaren Teilchen, in ihrem Bodensatz, in ihrem Reagieren auf eine Säure, schon beim oberflächlichen Versuch im Walde, im Probierglas, das Verhalten der Substrate. Wandeln wir in den Heiden — so sehen wir, daß Sand eben nicht einfach Sand ist, wie Wasser nicht Wasser. Mancher scheinbar arme Sand kann reich sein, wenn wir ihn arbeiten lassen, kann sogar keinen Heidesand vorstellen, sondern so viel schlämmbare Teile haben, daß wir ihn anlehmig nennen können, es mit einer Anheide zu tun haben. Wie groß ist die Bedeutung der Überschwemmungen der Auen an Wasserbecken, aber auch die Bedeutung der Überschwemmungen für das Gelände oberhalb der Auen! Wie treibt die Natur hier oft eine „Schlammwasserkur"; „äußerlich" nicht nur, sondern auch „innerlich". Heben wir sie auf, so kann das Gelände

Digitized by Google

unfruchtbar werden. Das Regulieren der Wasserbecken, das Eindämmen hat seine gute und seine schlechte Seite. Die gute kennen wir alle, die schlechte wird viel zu wenig beachtet. Welche Mengen an Nährstoffen gehen nicht nur durch Auswaschung des mineralischen Substrates, nicht nur durch Wegschlämmen pflanzen- und tierorganischer Bestandteile dem „Boden" und damit der Pflanzenwelt verloren, sondern wie träge, wie inaktiv gestaltet sich so mancher Untergrund infolge zu rascher Abfuhr des naturgedüngten Wassers. Hand in Hand damit geht auch ein Fallen des Grundwassers. Und beides gerade in der Vegetationsperiode, wo der Boden lebt, arbeitet, bildet und umbildet!

Wie verschieden Boden und Untergrund sind, das ist uns verständlich. Wie verschieden ist aber auch Untergrund und Untergrund im Zusammenhang mit obigen Verhältnissen. Und haben wir es mit doppelt- und mehrschichtigen Untergründen zu tun (s. flachen Heiden und Anheiden auf Lehm) — so wird uns bei der Untersuchung solcher Boden- und Grundprofile die Bedeutung des Wasserhaushaltes erst recht klar.

Und je mehr das mineralische Substrat, der Untergrund des eigentlichen Bodens, seiner toten pflanzenorganischen Oberdecke (A) sowohl, als auch der „Ausgleichs"- und „Übergangs"schicht (B) zwischen Pflanzenreich (und Tierreich) einerseits und Mineralreich andrerseits beraubt wird — desto wichtiger gestaltet sich die Frage der Wiederherstellung, der Neuschaffung des Bodens. Sonst kann es geschehen, daß das Wasser des kapillaren Aufstiegs nicht mehr hinauf bis zu den Pflanzenwurzeln, das Sickerwasser wohl aber hinunter reicht. Ist aber ein Boden da, so wird das Sickerwasser aufgehalten, das kapillare kann des Sickerwassers Wirkungsfeld erreichen und somit wird die Verbindung durch die pflanzenorganische Schicht hergestellt. Das ist auch der Grund, warum die Anwendung des Igelns, die Tiefe des Igelns, die Dauer und die Verbreitung dieser Operation auf der Oberfläche überhaupt oder je nach dem Bodentyp ein so verschiedener sein muß. Wie ungemein trügerisch ist oft die Oberschicht des mineralischen Substrates, der unbedeckte, barhäuptige Untergrund, der den Boden verloren hat! (Trockenheide-Typ.) Seine Oberschicht ist bloßgelegt, im Pessimum, und tot gemacht — wenn auch nur scheintot und kann durch neue Pflanzendeckenbildung, durch Bildung einer organisch-mineralischen Schicht, eines Bodens, nicht nur wieder zum Leben erweckt, sondern auch bereichert werden. Daher ist ein pflanzenunbedeckter Untergrund ein Übel.

Hiermit komme ich auf die Pflanzenwelt zu sprechen, doch will ich an dieser Stelle nur gesagt haben, daß die Pflanzen wohl ein Anzeiger des zeitweiligen Bodenzustandes sein können, häufig aber nicht auf den ganzen „Boden", d. h. Boden und Untergrund, hinweisen und daher bei all ihrer großen Bedeutung, die ich ihnen beilege, mit Vorsicht zu genießen sind. Hierüber mehr in dem über Pflanzenwelt Gesagten.

Digitized by Google

Wenn ich die Rolle der Wasserbecken und des Grundwasserstandes andeutete, so möchte ich zugleich bemerken, daß dort, wo der Mensch tätig gewesen ist, er die Wechselwirkung zwischen Grundwasserstand und Land, wie zwischen Hochwasser und Land oft verkannt, sie einseitig beschränkt, unterbrochen und ausgeschaltet hat. Wer in Halbkulturländern oder von der Kultur noch wenig berührten Ländern den Wechselwirkungserscheinungen von bebautem, genutztem Land (Acker, Wiese) und Wald wie Sumpf gefolgt ist; wer dort, wo noch keine Siedlung, wohl aber eine Art Waldwirtschaft vorhanden ist, diese Wechselwirkung von Wald zu Wald, also von Boden und Pflanzenwelt als Ganzes genommen, je nach geologisch-orographischer Lage, Boden und Untergrund, Vorhandensein oder Fehlen von Wasseradern oder Wasser in der Tiefe beobachtet hat; wer endlich dort, wo des Menschen Einfluß sich noch nicht geltend gemacht hat auf die Gegenseitigkeitsbeziehungen von Wald und Feld aufmerksam geworden ist, der gewinnt einen tiefen Eindruck, wie sehr Entwaldung und Regulierung der Wasseradern eine rapide Auswaschung des „Bodens" überhaupt, d. h. des Untergrundes und damit auch des Bodens darüber, zur Folge haben kann und hat. Nicht in einigen Jahren, nicht in einem Jahrzehnt, vollzieht sich dieser Auswaschungsprozeß als sogleich bemerkbare Erscheinung, wohl aber im Laufe einer Reihe von Jahrzehnten. Das ist auch der Grund, weshalb der bodenlose, der barhäuptige Untergrund wieder einen organischen und organisch-mineralischen Boden haben muß. Nicht, daß dadurch gleich die Bonität gehoben wäre, nein, aber dadurch wird, abgesehen von allem anderen, der Boden aktiver gestaltet und der Auswaschung ein Hemmschuh angelegt.

Wenn ich vorher andeutete, daß eine Erhaltung eines Staubeckens, eines Bruches, eines Moores unter Umständen für das forstliche Nachbargelände wichtig sein kann, so kann andrerseits ein verlandetes Wasserbecken, das zum Grünlandsmoor, Zwischenmoor, Waldbruch, zum waldlosen Hochmoor geworden, wieder rückwärts zum Zwischenmoor und Bruchwald werden, ja oberflächlich eine Ähnlichkeit mit Heidewald haben. Das tritt dann ein, wenn es sich „ausgepumpt", „trocken gesoffen" hat, und nunmehr fast zum aëralen Typ geworden ist, der von Niederschlägen lebt, die in der Oberdecke zurückgehalten werden und den Waldtyp nähren. Solch ein Moor kann nicht, wie anfangs, versumpfend auf das Nachbargelände wirken, sondern umgekehrt — den Grundwasserstand verringernd und also in der entgegengesetzten Richtung schädlich sein.

Verschieden wirken aber auch die Sträucher, Bäume, Laub- und Nadelholz, und Laub- und Laubholz, je nach dem Wurzelsystem, je nach Laub- und Nadelform, Epidermis, Dicke, Niederfall und Verwesungszugänglichkeit auf Boden und Untergrund. Manche verbessern den Boden, bereichern ihn, architektonisch, mechanisch, physisch, chemisch; andere verdämmen, versauern ihn, bringen ihn zum mykotrophischen Leben oder versumpfen ihn gar.

Digitized by Google

„Unter Umständen" kann daher eine vollkommene Entfernung des Holzbestandes zur Wiederbelebung der Bodenproduktionskraft dienen und zur Rückführung degenerierender Böden in prosperierende (dieses ist besonders der Fall in Forsten, wo große Brände, Windbruch, Windfall, Trockenstände, verheerende Dürren gewesen sind).

Wie leicht entsteht nach einem Waldbrand oder einer Kalamität ein Sumpfbodentyp auf Trockenlandstypen. Waldhumus, Rohhumus und Torfbildung sind bloß verschiedene Stadien. Wie oft gehen in der Oberdecke mehrere dieser Prozesse abwechselnd, ja sogar gleichzeitig vor sich. Aspen- und Buchenlaub können nicht nur Trockentorf geben, zur Waldhumus-, zur Rohhumusbildung beitragen, sondern auch Torfbildung hervorrufen. Die Buche im Kiefernwald kann nützlich, unter Umständen aber auch schädlich, absperrend, verändernd, versumpfend wirken. Wie unendlich verschieden wirken überhaupt die einzelnen Laub-, Kräuter-, Gras- und Moosarten!

Wenn ich vorhin sagte, ein „Boden"typ in nacktem Zustand ist für die Produktionskraft, die Nachhaltigkeitserhaltung desselben kein normales Gebilde — wenn auch temporär, unter Umständen, ein „operativer" Eingriff wie das Igeln vonnöten ist — so will ich damit sagen, daß ein „unbekleideter Boden" in jedem Fall nicht nur stickstoffärmer und ausgewaschener wird, sondern auch fortgeweht oder losgewaschen werden kann. Daraus ist aber nicht zu folgern, daß ich z. B. in der trockenen Heide in allen Fällen Kiefer auf Kiefer aufpflanzen muß. Ein Igeln kann wohl temporär schönen Jungwuchs hervorrufen, aber nachher kann sich unter Umständen ein Stillstand einstellen. Es gibt Verhältnisse, wo ein Zwischenbestand, und sei es auch nur ein kurzlebiger, ein „Pionierbestand" eine Notwendigkeit ist. Das sehen wir auch in der Natur, die allerdings den Ausdruck „time is money" nicht anerkennt. Doch auch hier kann er zuweilen darauf herauskommen, daß zuletzt lacht, wer die Zeit durch Anpassung an die Natur-Waldrotation (landwirtschaftlich Rotation gleich Fruchtfolge) einholt. Wenn die Natur z. B. in der Trockenheide das Wunder vollbringt, mit einem Male schönen Jungwuchs hervorzuzaubern — so spielt hierbei die in solchem Falle sicherlich vorhandene hygrometrische Kohle eine große Rolle, die auch eine Substratauswaschung, selbst dort, wo der Oberboden scheinbar vernichtet, hemmt, und öfters einem Pflanzenanflug erst das Bett bereitet.

Häufig werden auf Grund des jeweiligen Zustandes vom Boden (Oberboden und ev. auch Übergangsbodenhorizont), vollkommen falsche Schlüsse auf den Boden überhaupt gezogen. Alles kommt auf die Bodenformation, den Bodentyp, auf den Waldtyp an. Wenn ich schönen Buchenwuchs oder Eichenwuchs in der Heide antreffe und deshalb Vorhandensein von Lehm voraussetze, so habe ich es, falls solcher wirklich vorhanden, eben mit einer flachen oder tiefen Heide-auf-Lehm zu tun, also mit einer anderen Typen-

Digitized by Google

gruppe, nicht der Heide (als alleiniger Sand-Substratbegriff). Ist aber kein Lehm vorhanden, so muß ich eben eine Infiltration des Bodens, ein Illuvium voraussetzen, sei es eine innere Depression von Wasser und nährhaltigem Wasser, sei es eine illuviale Erscheinung von einem Wasserbecken direkt oder auf dem Transitwege durch eine Aue. Im ersten Falle ist dies eine andere Form, Bonität der Heide, die auch die Fichte gut gedeihen läßt, im anderen ein aparter Heidetyp, die „durchschlämmte Heide". Gröbere Sande sind an und für sich inerte Substrate. In feuchterem Klima jedoch, so im Westen (starke Nebelbildung, nahes Grundwasser, reichliche Niederschläge), oder im Norden (dank Nebelbildung und Grundwasservorrat trotz geringer Niederschläge), besonders, wenn es Konglomerate sind, können auch Sande unter Umständen sehr aktiv und produktionsfähig sein; in trockenen Gebieten dagegen, ja selbst in ariden Inseln, inmitten im allgemeinen niederschlagsreicher Gebiete, sind sie oft potentiell arm. Feinere Sande als wasseraufhaltende Substrate können selbst bei an und für sich ärmerer Konstitution wirksamer sein, als solche mit einer reicheren Konstitution, aber gröbere. Im forstlichen Gebrauch hat das Gesetz vom Minimum daher eine modifizierte Bedeutung, und bei vorhandener Feuchtigkeit sind die meisten Waldbäume bodengenügsam.

Pflanzenwelt. Hiermit komme ich auf ein Gebiet, das nicht weniger als das „Wozu Geologie und Bodenkunde für den Forstmann" durch ein „Wozu die Pflanzenbotanik für den Forstmann" in Mißkredit gebracht worden ist. Als junger Forstmann hat man, außer für die Holzarten und die Standortslehre für dieselben in erster Linie Interesse für das, was im Walde kreucht und fleucht. „Die übrigen Pflanzen — sie haben für mich alle einen und denselben Namen", sagte mir in Rußland ein Forstmann, „Gotteskräutlein!" — Ob das genügt? — Verdienen die Pflanzen dieses Desinteresse? Ich wurde erst als Forstmann zum Interessenten für Botanik. Anfangs ging ich sogar in meiner steigenden Begeisterung für Standortspflanzen so weit, daß ich 1903 eine Waldtypenklassifikation veröffentlichte, in der ich alles Gute und Schlechte, was der Boden sagte, sozusagen durch die botanische Brille sah. Davon bin ich während meiner Untersuchungen in den Waldungen Rußlands in den darauffolgenden Jahrzehnten abgekommen und zwar aus Gründen, die ich schon oben (s. S. 599) kurz andeutete. [1])

[1]) Etwas ganz anderes ist es dort, wo, wie z. B. in Finnmarken und z. T. in Schweden (Typen von Cajander u. a.), die Pflanzen keinen rechten organischen und organisch-mineralischen Boden haben, sondern mehr oder weniger direkt auf dem Muttergestein und seinen groben Verwitterungsprodukten zu liegen kommen. Dort können nach der Pflanzenoberdecke allein schon bedeutend weitere Schlüsse gezogen werden, wie in der Ebene (dasselbe lasse ich z. T. für den Kaukasus, die Krim, den Ural und einzelne Gesteinsgebiete innerhalb der Sarmatischen Ebene gelten).

Digitized by Google

Die meisten Pflanzen, selbst viele typische Sandpflanzen, sind „oberflächliche Berichterstatter" und dazu keine „Historiker"; sie reden nur von dem jeweiligen Zustand und meist nur von der Oberdecke und dem Übergangshorizont, viel weniger, und auch seltener, vom Untergrund. Vergangenheit und Zukunft lassen sie nur voraussetzen, und man muß aus ihrem Vorhandensein oder Fehlen soweit Schlüsse ziehen, als dieses, unter Beachtung ihres Wuchses, ihrer Gestaltung und Farbe, möglich ist. Hierzu kommt noch, daß die meisten den Grund anzeigenden Waldstandortspflanzen, z. B. Lehmanzeiger, Schattenpflanzen und Mullanzeiger sind, also im Bestande wachsen, auf der kahlen Fläche, aber bald nach Abtrieb des Bestandes verschwinden oder vom starken Graswuchs verdrängt werden. Daher ist es viel leichter im Bestande, abgesehen vom Wuchse desselben, auf den Untergrund zu schließen, als auf größeren Kahlflächen. Und hier werden gerade am häufigsten die größten Fehler gemacht, die Bonitäten falsch angesprochen. Andrerseits gibt es auch Bestände mit einer Pflanzendecke, die beide der Bonität nicht entsprechen (Streunutzungs-, Viehtriften-, Servitutwald).

Es gibt aber auch eine ganze Reihe von Pflanzen, die mehr sagen, als nur Oberflächliches und Zeitweiliges. Und diese Bedeutung erkenne ich voll und ganz an.

Wie deuten manche Pflanzen auf Wasserbewegung im Untergrund; zeigen uns überhaupt das Vorhandensein von Grundwasser und dessen Tiefe an; deuten auf Strömung, auf Stauung, auf hartes, auf weiches, auf faules Wasser, auf Luft- und Wasserdrainage im Boden. Andere zeigen Kalk, Eisen, Salze an (z. B. in der Waldsteppe); wieder andere geben mir schon den Unterschied von Sand, anlehmigem Sand, und wenn auch nur leichtem, sofort an, also den von der Heide- zur Anheide-Bodenformation, und weiter das Vorhandensein von lehmigem Substrat, direkt oder in tieferen Schichten.

Dank den Pflanzen habe ich in Auewäldern, in Brüchern und Mooren alte, verwachsene Wasserläufe Kilometer weit, deren Vorhandensein hernach bei der Nivellierung bestätigt wurde, aufgefunden. Durch sie habe ich ebenso Anheiden aus Heiden aussondern können und, als ich meine „mechanische Schlämmanalyse in Waldreagenzgläschen" machte, der Pflanzen Sprache bestätigt gefunden. Durch Pflanzen bin ich in scheinbarer Heide schließlich auf Lehm im Untergrund gestoßen und durch Pflanzen habe ich auf der Karte nicht verzeichnete Relikt-Waldinseln einstiger Steppe in der breiten Bleicherdezone entdeckt.

Doch ist das Aufhören von diesen oder jenen Pflanzen an und für sich nicht sicher maßgebend; sie können zufällig hingekommen sein, durch Wind, Wasser, Vögel, auch Menschen. Wichtig ist, daß sie ein normales Aussehen haben, normale Größe, Gestalt, Blattform, Farbe, und daß sie nicht sporadisch auftreten. In all diesen Fällen sind solche Pflanzen Boden anzeigend, Untergrund anzeigend gewesen. Ihre Zahl aber ist gar nicht so groß.

Digitized by Google

Die weit größere Zahl der Pflanzen jedoch ist nur Boden (nicht „Boden") anzeigend, d. h. sie charakterisieren nicht Minerale, nicht Nährsalze, nicht petrographische Gruppen und nicht Grundwasser, sondern nur die Oberschicht als solche, ihren vorhandenen Feuchtigkeitsgehalt und die organische, resp. organisch-mineralische Oberschicht; denken wir an die Xerophyten, an die Humusanzeiger.

Es gibt Pflanzen, denen jegliches mineralische Substrat zusagt, die auch in bezug auf Nährstoffe in der organischen Oberschicht gleichgültig sind; andere verhalten sich zu ersteren irrelevant, zu letzteren aber wählerisch, ja lieben Extrakt (Waldbrandanzeiger wie Marschantia polymorpha, Scheiterhaufenverräter wie Fumaria hygrometrica).

Wie nötig ist es, bei jeder Verjüngungsfrage wie bei der Behandlung von Anflug, Kultur, Jungbestand vorher zu wissen, welche Pflanzen auf der zu kultivierenden Fläche wachsen, welche Konkurrenten wir haben werden, was ihre guten und was ihre schlechten Eigenschaften sind, wie ihr Wurzelsystem beschaffen ist; denken wir nur an das Bürstengras (Nardus) und das Landschilf (Calamagrostis epigeios), oft fälschlich Segge genannt, die Schwingel (Festuca) einerseits und das Vorhandensein von Gräsern wie Koelleria, Molinia (Pfeifengras) usw. andrerseits. Es gibt Kulturen, wo das „Igeln" nicht nur schädlich, sondern geradezu verheerend ist; es gibt aber auch solche, wo das Igeln eine Bedingung sine qua non ist. Das Heidekraut gilt als verjüngungsfeindlich! Und dabei gibt es ganze Gebiete, wo sein Vorkommen eine natürliche Verjüngung garantiert, wo es einen Kampf auf Leben und Tod mit der sog. „Segge" führt!

Wichtig ist, daß wir die Pflanzengemeinschaft im Auge haben (eine Schwalbe macht meistens noch keinen Sommer), daß wir berücksichtigen, ob es eine Schatten- oder Lichtpflanze, ein Xerophyt oder Wasserfäuser ist, ein Intrapetrograph oder Intrahumus-Bewohner.

Denken wir nur an die Wuchsverschiedenheit unserer landwirtschaftlichen Pflanzen auf ein und demselben Felde; welches eine ungleiche Lage, Exposition und Boden aufweist, ungleiche Bearbeitung und ungleiche Düngung erfahren hat! Um so mehr können wir uns eine Vorstellung machen, wo wir es mit Pflanzengemeinschaften zu tun haben.

Denken wir an die Pyrolaceen (Pyrola umbellata, secunda, chloranta, rotundifolia, Majantheum bifolium, Pyrola minor), an die Rubusarten (Rubus chamaemorus, arcticus, saxatilis, caesius, fructicosus, idaeus); an die verschiedenen Schmetterlingsblütler (Vicia, Orobus usw.); die Veronicaarten (von Veronica spicata bis beccabunga), die verschiedenen Labkräuter (Galiumarten); an die Gruppe der Calamagrostisarten (Cal. epigeios, silvatica, lanceolata. neglecta, nigra), an die verschiedenen Vertreter der Farne, ihre verschiedenen Humussubstanzansprüche; an die bodencharakteristischen Bärlappgewächse (Lycopodiumarten); an die Flechten und Moose (von Cladonia bis zu Sphagnumarten, zu Hypnum, Dicranum, Neckera, Polytrichum).

Digitized by Google

Erinnern wir uns des doppeletagigen Wuchses mancher Pyrolaceen, ihrer Blattform, Blattzahl und Farbe, des „Wachsüberzuges" der Convollariaarten, der gelben bis blaugrünen Farbe von Azarum, der Pulmonaria- und Sternblumenarten auf besserem Boden.

Gedenken wir der charakteristischen Sträucher von Betula nana, humilis, Myrica gale, Rhamnus usw., bis Hasel, Faulbaum, Ribes nigra, Daphne mezereum; der Kleinsträucher (Vaccinium uliginosum, Vaccinium oxycoccus, Vaccinium Myrtillus, Vaccinium vitis ideae, Arctostaphylis uvae ursi, Ledum, Cassandra, Andromeda).

Enden wir mit der Krone der Waldschöpfung, den Bäumen, wie verschiedenartig ist, ganz abgesehen von klimatischen Formen, ihr Wuchs im Zusammenhang mit den Boden- und Untergrundverhältnissen.

Klimatisch wird ihr Leben im Rahmen der ihnen eigenen Vegetationstherme bedingt. Für uns Forstleute ist aber auch das klimatische Optimum und Pessimum wichtig. [1])

In Abhängigkeit vom allgemeinen Klima und Bodenklima (kalte, warme Böden, der Luft- und Wasserdrainage), steht auch bei den Bäumen die Bildung des Baues ihres Holzes. Das sehen wir z. B. besonders bei der Resonanzfichte, auch bei der Eiche, der Esche, selbst bei der Kiefer, die in der Waldsteppe (rechtes Wolgaufer) nicht blau wird, sich nicht wirft. Wir haben es in diesen Fällen bereits mit, ich möchte sagen, verschiedenen Bodenrassen zu tun. Die Faktoren der Tauglichkeit des Holzes hängen nicht nur vom Bodenklima, sondern auch vom Boden selbst ab (Elastizitätsmodulus, Härte, Brüchigkeit, Zerreißbarkeit usw.), ebenso aber auch die chemische Konstitution (Eichen mit viel, mit wenig Gerbstoff). Aber auch die Baumform, ganz abgesehen von dem Einfluß des Bestockungsgrades, des Bestandesschlusses, der Mischung, kann Bodenprodukt sein, angefangen mit der Art des Bodens und endigend mit dem Untergrund und Grundwasserregime (verschiedene Formzahlen und Formquotienten). Die Bonität versagt hier vollkommen und nur der Bodentyp, die Bodenformation mit erkennbar an der Pflanzenwelt überhaupt, also der Waldtyp gibt mir die gewünschte Antwort.

Nach dem bisher Gesagten will ich nun darauf zurückgreifen, wie ich dazu kam, eine Klassifikation der Wälder auf naturwissenschaftlich-typologischer Grundlage, d. h. auf der Grundlage von Klima, Bodentypen und Pflanzengemeinschaften beruhend — anzustreben.

---

[1]) So kann in Rußland die Fichte im Norden der Provinz Ssimbirsk nicht mehr technisch gut verwertet werden, die südliche Grenze ihrer Vegetationstherme macht sie zu „weichherzig", dagegen kann sie nahe ihrer Nordgrenze nur noch größere Exportdimensionen auf Stellen mit bestem Bodenklima und guter Exposition geben. In ein und demselben allgemeinen Klima gibt sie in Abhängigkeit vom Bodenklima ein und dieselben Dimensionen in 100, oder erst in 300 Jahren (ich spreche natürlich nicht von Sümpfen).

Digitized by Google

Ich schicke voraus, daß ich den Wert der Bonität für forstliche Zwecke absolut nicht bestreite. Doch bin ich nicht der Meinung, daß die Bonitäten allein uns eine umfassende Inventurliste unseres Waldvermögens geben können, auch keinen Nachhaltigkeitsbetrieb begründen lassen, denn wir bleiben vollkommen im Dunkel über die Frage der Nachhaltigkeit der Bodenproduktionskraft. Jegliches Inventurverzeichnis als Fundament unserer Waldwirtschaft müßte sich daher auf Bodenformationen, Bodentypen in Verbindung mit dem Pflanzenbestand, der Pflanzengemeinschaft, bei gegebenem Klima, also auf Waldtypen und Bonitäten, nicht auf Bonitäten allein aufbauen.

II. Die Waldtypologie des Naturmenschen und ihre Bedeutung.

Während meines vieljährigen Aufenthaltes und meiner Reisen in des ehemaligen Rußland Waldungen in Nord und Süd, Ost und West, vom Weißen Meer bis zum Schwarzen, Kaspi und Kaukasus, und von der Ostsee bis zum Ural — wurde ich durch die Verschiedenheit von Klima, geologischer Vorgeschichte, Bodenarten und Pflanzenwelt, allmählich zum begeisterten Schüler in den Leseräumen der Bücherei von Mutter Natur.

In dieser meiner naturalistischen Einstellung wurde ich besonders in den großen Waldungen des russischen Nordens während meiner Forschungswanderungen 1904—10 bestärkt, je mehr ich mit dem in der Natur geborenen, in und mit der Natur lebenden, ums tägliche Brot kämpfenden Urbewohner zusammenkam.

Des Naturmenschen Einstellung zum Walde, als Ganzes genommen, war immer eine rein gefühlsmäßige, intuitive, allmählich durch Erfahrung geläuterte. Er wußte nichts von forstlicher Reinertragslehre, von Bonitäten und Waldbau. Ihn nährte der Wald als Herberge jagdbarer Tiere und die Niederungen mit ihren Wasseradern, in denen er Fischfang trieb. Wie er aber den Wald zu Bau- und anderen Zwecken zu nutzen anfing, sich mit Viehzucht beschäftigte, sein Interesse den Auen zuwandte, endlich, wie er Siedler wurde, Feldbau zu treiben begann und dazu roden und den Boden lockern mußte — wuchs seine Orientierungsgabe, wurden seine Sinne noch feiner geschärft in der Erkenntnis alles dessen, was es in der Natur zu hören, zu sehen und zu lesen gab; und hierbei nicht nur aus den Wolken, dem Himmel, an Tieren, Bäumen und Pflanzen — in der „Oberwelt", sondern auch im Boden, in der Tiefe — in der Unterwelt.

Wie sich aber zurechtfinden im Chaos der großen russischen Waldungen, die sich auf viele Hunderte von Kilometern hinziehen? Sie sind Urwald, sie sind Naturwald, aber nimmer Kulturwald und Kunstwald. Elementare Kräfte der Natur, Sturm und Feuer, sind auch über sie hinweggegangen: Pilz- und Insektenschäden, Überschwemmungen und Stauungen, Durchbruch der Erde und Neualluvium, Katastrophen und Kalamitäten sind auch ihnen

Digitized by Google

nicht fremd. Und wie im amerikanischen Urwald, so hat auch hier des Menschen Einfluß sich bereits geltend gemacht, hier direkt, mit der Axt, dem Spaten, der Pflugschar, der Sense; dort indirekt, indem er des Forstes Geschlossenheit durch Loshieb der Waldwand zum Angriffspunkt der Winde machte, oder irgendwo, vielleicht Hunderte von Kilometern entfernt, der Wasserbecken Lauf durch „Verstopfung" beim Fischen, beim Flößen, änderte; oder das Feuer in den Urwald losließ, daß es viele Wochen lang, viele Meilen weit, niederwarf, verkohlte und zu Asche werden ließ, was vorher die Erde grün und hoch bedeckte.

Klima, Boden und Pflanzenwelt war der Naturmensch zu beobachten gezwungen, um zu leben. Seine ganze Lebenseinstellung, seine Wirtschaft in der Natur, waren dadurch gekennzeichnet. Da bildete sich denn auch seine so überaus reiche Natursprache aus, Begriffe und Worte, die sie umkleideten, für die der Westeuropäer mit seiner reichen Kultursprache keine Bezeichnungen hat, ja der Begriff selbst, die Naturerscheinung, das Naturobjekt, das Wesen der Natur, die ihm zu Grunde liegen, nicht kennt. Lebt man so im Walde mit diesen Menschen, die selbst echte, reine Kinder der Natur sind, so muß man ihre Sprache lernen, ihre Worte und Bezeichnungen, die kein Wörterbuch wiedergibt. Und diese Worte — sie sind Sammelbegriffe für eine Reihe von Erscheinungen, die ein Waldwesen umfassen: Makro- und Mikroklima, Boden und Pflanzenwelt, von Moosen, Gräsern und Kräutern, bis zum Buschwerk und zu den Bäumen. Man lauscht, und begreift anfangs nichts. Erst wenn man dann mit ihnen im Walde Wochen um Wochen gemeinsam verbringt, erfaßt man intuitiv, was diese Laute besagen.

Doch auf die Laute kommt es nicht an. Auf ihr Wesen kommt es an, ihre Bedeutung für die Erkenntnis des Waldes, für die Wege, die wir bei seiner Erforschung, Erhaltung, einmaligen Nutzung und dauernden Bewirtschaftung einzuschlagen haben. Und da beginnt denn für den Forstmann das Ansprechen, das Analysieren, das Systematisieren und die praktische Nutzanwendung.

Versehen wir, ausgestattet mit geologischen und anderen Karten, alten Betriebsplänen, Bestandesbeschreibungen uns dennoch mitunter, wenn wir nach der jeweiligen Bestandesbonität einer gegebenen Holzart die Bodenbonität als summarischen Begriff einer gegebenen Holzproduktionskraft ansprechen, wie erst recht in solchen Waldungen, wo noch keine Karten, noch keine Untersuchungen, keine Bestandesbeschreibungen vorhanden! Und wo wir von der Vergangenheit Bestandesfruchtfolge nichts wissen.

Wie tuts der Naturmensch?

Der Naturmensch kennt keine Klimatologie, keine Bodenkunde, keine Botanik und Zoologie im gelehrten und gelernten Sinne des Wortes. Und dennoch kennt er sie auf seine Art und hat für alles Bezeichnungen.

Digitized by Google

Er hat eine sehr genaue Vorstellung vom allgemeinen Klima; er weiß das Lokalklima sehr wohl einzuschätzen; ja er achtet auf das Bodenklima, das Mikroklima, beobachtet Sonne und Mond, Luft und Temperatur, Wolken-, Nebel- und Taubildung, Luft- und Wasserströmung.

Der Naturmensch ist auch Bodenkundler so weit er es braucht; Auge (Farbe), Gefühl (Tastsinn), Geschmack (Zungenprobe) und Erfahrung stehen ihm bei seiner Analyse bei. So kennt er sich erstaunlich gut mit den Böden aus; unterscheidet sehr genau die organische und organisch-mineralische Oberdecke, Torf, Rohhumus, Mull und Moder; die Übergangsschicht, den Bleichsand, den er Podsol (Aschegleiches) getauft, die unter Harthölzerwand degradierte Erde, die er „Poddubitza" (unter der Eiche gelegen) nennt; den Ortstein und das Raseneisenerz, die Gesteine; unterscheidet Kalk und Gips, die Granite (Rappa-Kiwi) und Konglomerate, die petrographischen Gruppen, die Sande, Lehme bis zum Ton und hat für sie ihre Bezeichnungen. Er versteht sich aber auch auf Drainage, Luft- und Wasserdrainage, faules, lufthaltiges, weiches und hartes, warmes und kaltes Wasser, mineralreiche Quellen und ihre Heilkraft.

Der Naturmensch ist kein schlechter Botaniker, er kennt den Geschmack, den Nährwert, die Nutzungsmöglichkeiten von Pilzen und Flechten wie Moosen, Gras und Kräutern, Sträuchern und Bäumen, ihr Wachstum und ihre technischen Eigenschaften, ja sogar ihre chemischen; dabei nicht nur ihre oberirdischen, nein, auch ihre unterirdischen Teile, ihre Wurzeln.

Und das alles im Zusammenhang mit den Bodenformationen. Diese sind für ihn — eine bestimmte klimatische Umwelt vorausgesetzt — das α und ω, von dem er ausgeht.

Er spricht nicht von Kiefernwald, Fichtenwald, Birkenwald, nicht von Mischwald aus Edelhölzern, Esche, Eiche und anderen Laubbäumen. Er spricht ein Wort, und das besagt eine Bodenformationsgruppe, sagen wir die Bodenformationsamplitude; ein zweites, das nennt die genauere Stellung innerhalb dieser Amplitude; ein drittes, das weist den Moos-, Gras-, Kraut-, Strauch- und, oder noch die Holzart, den Holzbestand. Nicht aber spricht er von der Holzart als Bestand allein, denn die allein gibt ihm noch lange keine Vorstellung vom Waldwesen, vom Wald, vom Waldtyp, als ein Klima, Boden und Pflanzenwelt, ja auch die Tierwelt umfassender Begriff.

„Bor" ist für ihn Sammelbegriff für Sandböden, für die Heide. Diese lernte er zuerst kennen, dort stand sein Haus über dem Überschwemmungsgelände, dort jagte es sich am leichtesten. Dort gab ihm die Kiefer stärkeres Bauholz zur Hütte, zum Kahn, Kohle und Teer. Je mehr er sie kennen lernte — desto genauer unterschied er die Abstufungen der Heide, je nach Feuchtigkeitsgrad, Beschaffenheit des Sandes und Grundwasser, je nach der toten und lebenden Bodendecke, dem Humus und dessen Abarten. Da entstanden die Bezeichnungen: weiße oder Trockenheide, grüne, naturgedüngte,

Digitized by Google

naß-feuchte, u. a.; und dann erst in Verbindung mit dem Baumwuchs die weiße Heide mit Kiefer, die grüne Heide mit Kiefer, mit Fichte, die naß-feuchte Heide mit Kiefer, mit Birke bestanden.

Mit den ersten Anfängen von Viehzucht mußten Überschwemmungsgelände, Auen und Brücher näher untersucht werden. Und da entstanden neue Begriffe, die sich vor allem auf die Drainage und den Feuchtigkeitsgrad, sodann die organische Erdoberschicht und den Grund, endlich die Pflanzenwelt, Gras- und Krautwuchs und die Holzarten bezogen. So wurde eine Menge Namen geprägt, wie z. B.: Ssogra (Grünlandsbruch mit Erle, Fichte, Schwarzerle und seltener Kiefer); Pendus (Übergangsbruch mit Erle, Birke und Kiefer); Trässina, der nasse Hümpelbruch mit Erle; Omschara als flaches, stagnierendes Moosmoor mit der Kiefer allein, usw. usw. Ferner der niedrige „Grud" mit „feuchter Gartenerde", Esche, Eiche und Erle. Immer aber wurde erst die Bodenformation mit einem dieser charakteristischen Worte als Hauptwort benannt und der Holzbestand mit einem Eigenschaftswort, z. B. Ssogra fichtene, wir sagen: Fichten-Ssogra.

Als der Ackerbau seinen Einzug hielt — mußte der Boden mehr sondiert werden und so mancher beste frühere „Bor" wurde nicht mehr mit Bor bezeichnet, sondern als Ssubor [1]) ausgeschieden und innerhalb dieses Sammelnamens für anlehmige Sande wiederum Unterschiede gemacht, wie innerhalb der echten Heide.

Doch mit der Ssubor allein kam man nicht aus, man suchte bessere Böden. Da die Fichten und Tannen hauptsächlich die lehmigen Böden einnahmen, jedoch ihrer wasserhaltenden Kraft wegen leicht versauerten oder versumpften, so wählte man die Höhen mit bester Exposition, die zugleich gute Drainage hatten und meistens auch leichteren Lehmboden aufwiesen. Diese Stellen wurden Ramenj genannt (vom alten slavischen Wort Ramiona = Schultern). Gewöhnlich wuchsen hier Fichtenbestände und dann hießen sie Ramenj jelowaja (fichtene), alias Fichtenramenj, seltener birkene oder aspene (Birken-Ramenj, Aspen-Ramenj). Oft war auch oben der „Boden" erst anlehmiger Sand (mehr ausgewaschener Lehmboden), der dann in sandigen Lehm überging. Dann wuchsen dort Kiefer und Fichte, die besten, höchsten Bestände und es wurde von einer roten Ramenj gesprochen (Rotwald = Nadelwald).

Solcher Stellen mit bloß frischen Böden gab es aber oft wenig. Allmählich mußte man auch die übrigen Lehmgelände nutzen. Da wurden denn die feuchteren, feucht-nassen bis nassen Böden einer weiteren Differenzierung unterworfen, die sich hauptsächlich auf die Drainage bezogen.

Die etwas niedriger gelegenen frischen, lehmigen Böden, als Ebene, als ebene Ramenj; ferner die stark feuchteren, resp. naß-feuchten, die in ihrer

[1]) Von Ssu = einen Übergang anzeigend, wie Pessok = Sand, Ssupessok = leicht anlehmiger Sand, Glina = Lehm, Ssu-glinok = sandiger Lehm.

Digitized by Google

Hauptsache eine Domäne der Fichten waren, als Ssogra-Ramenj bezeichnet. Arbeitete der Boden gut, förderte milder Humus, gute Drainage den Baumwuchs, bildeten Schattenkräuter den Bodenüberzug, vielartiges Strauchwerk und Edelhölzer den Holzbestand, so wurden solche Stellen Nasiomistaja Ramenj, gedüngte Ramenj oder „Grud" genannt (wohl von Grudj = Brust), also auch höher gelegenes Terrain mit guter Vorflut, überflüssigem Wasser. Waren sie etwas feuchter, aber dabei gut drainiert, so wurden sie als „Schwarze Ramenj" gekennzeichnet.

War ein Waldbrand in der Ramenj gewesen und hatte den Fichtenbestand vernichtet, so flog als erste Baumart gewöhnlich die Birke an, es entstand eine Ramenj mit Birke, eine Birken-Ramenj, die, ihrer weithin leuchtenden, weißen Stämme wegen, Belj (weiße) genannt wurde. Sprach der Waldbewohner von einer Belj — so wußte man, in was für einen Wald man nun käme.

In allen diesen Waldeinheiten, Waldformationen, sagen wir Waldtypen, von denen ich hier nur kurz einige erwähnte, — wenn sie auch noch nicht forstlich durchgesiebt waren — fand sich der Naturmensch vorzüglich zurecht. Er wußte genau, wo die beste Kiefer zu diesem oder jenem Zweck wuchs; welche Kiefer viel Harz zu Terpentin ergab, die beste Kohle, die beste Spaltbarkeit (O-mschara) besaß; er kannte das wuchsgleichmäßigste Fichtenholz (Bor mit Fichte), das beste Resonanzholz (Rote Ramenj); er wußte, welche Stellen das für die Armee beste Birkenholz zu Gewehrkolben lieferten (Betula pubescens in der durchschlämmten Ramenj), die feinste Rinde zur Birkenteergewinnung besaß (Birken-Ssuborj), usw.

Wie dann allmählich mit der Zunahme des Ackerbaus auch eine größere Nutzung des Waldes stattfand, ja im Norden für den Export eine Art Plenterbetrieb begann, war es wichtig, auch die besten Dimensionshölzer zu finden, die Zahl der Baumstämme auf der Flächeneinheit zu wissen, ihre Abholzigkeit zu kennen. Aber auch ihre Qualität mußte richtig angesprochen werden; und dazu lernte er wiederum nicht nur die Bodenformationen einzuschätzen, sondern auch die äußeren Merkmale der Pilzinfektionen und die damit verbundenen, tiefer oder oberflächlicher, nur den Stammansatz berührenden oder im Stamme selbst höher hinaufgehenden Veränderungen des Holzes mit in seine Kalkulation einzuschließen. Da war es denn erstaunlich, wie sicher der Holzhauer in diesen Waldtypen nicht nur je nach dem Standort die Zahl der Bäume, welche Exportdimensionen ergeben konnten, feststellte, sondern auch je nach dem Waldtyp die Abholzigkeit bestimmte, also schon den Formquotienten einschätzte.

Ich kann des weiteren hier nicht näher auf die botanischen Kenntnisse der Bevölkerung eingehen. Ich will nur sagen, daß Moose bei den Bauten und als Streu Verwendung finden; viele Gräser und Kräuter in der Volksmedizin und als Farbstoff eine Rolle spielen, selbst die Pilze als wichtiges

Digitized by Google

Nahrungsmittel in der Fastenzeit eine große Bedeutung haben. Diese Pilze werden in großen Quantitäten eingesalzen und auch weiter weg in die Städte gebracht. Kein Wunder, wenn da die Humusarten, Flora und ebenso Pilze mit zu Bildnern des ganzen Waldgebildes gehören. Ja der Berufsjäger, der die Städte mit Pelzwerk und Wild versorgt, kennt genau den Aufenthaltsort der Vogel- und Tierwelt in den einzelnen Waldtypen. Der russische Naturmensch überhaupt, und insbesondere der nordische Waldmensch steht eben zum ganzen Leben und Weben der Natur im Walde viel, viel näher, als wir es ahnen.

Wie nahe lag es daher für den Forstmann, sich in die Naturanschauung des Naturmenschen zu versenken, das ihm als Rohstoff Dargebotene zu verarbeiten, sich nutzbar zu machen.

Anfangs dienten die Typen den Orientierungszwecken im Walde; sodann den Vermessungszwecken, der Bestandesbeschreibung und Wirtschaftsplanaufstellung. Eine Kartographierung nach Typen fand statt, innerhalb welcher Bonitäten aufgestellt werden konnten. Für den Waldbewohner genügend differenzierte Begriffe mußten forstlich weiter geteilt werden, nachdem sie analysiert waren. Allmählich konnte so ein klares Bild vom Waldinventar bei gegebenem Klima, auf Bodenformationen und Pflanzengemeinschaften beruhend, aufgestellt werden. [1]) Und je größer die Aufgaben waren, die der Wirtschaft gestellt werden mußten, je mehr von einem regelmäßigen Plenterbetrieb zu anderen Hiebsarten übergegangen wurde, waldbauliche Fragen in Betracht kamen, erst Natur- und dann auch Kunstverjüngung, und weiter Bestandespflege — desto genauer konnten und mußten auch die Voruntersuchungen sein.

Ja, heute bin ich der Überzeugung, daß eine jede Forsteinrichtung erst Daseinsberechtigung hat, wenn sie waldbaulich auf der Höhe steht. Dazu gehört erst:

das Klimastudium (allgemeines, Lokalklima, Bodenklima), dann

die Kenntnis der Bodenformation (geologisches, bodenkundliches), drittens

die der Pflanzenformation (lebende Bodendecke, Holzpflanzen) und darauf erst kommt nach Lösung des waldbaulichen Teiles — die Forsteinrichtung als Haus auf diesem Dreisäulenfundament.

Wie aber die Waldtypen unter einen Hut bringen, in ein System, über Zonen und Gebiete verschiedener Klimatas, mit Böden verschiedenen Ursprungs, verschiedenem Charakter und verschiedenartiger Flora?

Hiervon mehr im III. Teil dieser Abhandlung.

[1]) Hiermit begann die Forstverwaltung des Kaiserl. Russ. Hof- u. Apanageministeriums vorbildlich als Pionier. So wurde auf dem Kongreß der Forstspezialisten im Jahre 1914 in den Wolgaprovinzen beschlossen, der Beurteilung und Ausführung aller Verjüngungsfragen im Mittellaufgebiet der Wolga meine Waldtypenklassifikation zugrunde zu legen. Der Weltkrieg brachte alle diesbezüglichen Arbeiten zum Stillstand.

Digitized by Google

III. Eine typologische Klassifikation auf natur- und forstwissenschaftlicher Grundlage.

Als mächtigsten geographischen Faktor müssen wir vor jeder weiteren Differenzierung das Klima ansprechen, und wurde daher im vorhergehenden bereits außer dem allgemeinen Klima, das Lokalklima, das Boden- und Mikroklima gestreift. Das Klima als solches bedingt nicht nur das Leben der Flora, sondern ebenso des Bodens. Kälte wie Hitze machen den Boden unter gewissen Verhältnissen tot, lassen keinen Pflanzenwuchs aufkommen. Und wenn das Klima welchen zuläßt, so ist er für den Forstmann als Baumflora-Interessenten unter Umständen bedeutungslos. Ergibt sich jedoch klimatisch die Möglichkeit eines Baumwuchses, so ist für den Forstwirt wiederum die Frage der Nutzbarkeit und der Qualität entscheidend.

Gehen wir nun etwas näher auf die Frage vom Klima in Zusammenhang mit Boden- und Untergrundverhältnissen ein. Hierbei muß ich zur Begründung meiner Typenklassifikation und zur Ermöglichung einer Vergleichsziehung und Nutzanwendungsbeurteilung auf die Verhältnisse der Sarmatischen Ebene des einstigen Rußland, aus denen dieselbe entstanden, zurückgreifen und dabei deutsche Verhältnisse streifen oder es dem Leser anheimgeben, den Vergleich zu ziehen.

Der Große Ozean und der Golfstrom im Westen, die Kältezonen im Norden und in Sibirien sowie die geologische Vergangenheit geben Rußlands Ebenen mit ihren hierdurch bedingten, rechtwinklig aufeinander zu stehen kommenden Winter- und Sommerisothermen ihr für den Boden und Pflanzenwuchs charakteristisches, zonales Gepräge.

Hat man es in der Sarmatischen Ebene auch nicht mit einem Bergrelief zu tun, so spielen doch auch Höhen, im Makrorelief ausgedrückt, schon eine gewisse Rolle. Ja selbst den kleinsten Unterschieden im Relief, die auch ihr spezielles Mikrobodenklima haben, fällt beim Wachstum der Pflanzenwelt überhaupt und keineswegs nur im Jugendalter, eine Rolle zu, der oft vielfach zu wenig Beachtung geschenkt wird. Dieses Relief der kleinsten Unterschiede als Ausdruck der Oberflächengestaltung irgend eines Ortes, einer Stelle würde ich Mikro-Relief nennen.

Die Verschiedenheit von Klima und Relief, Luftumwelt, Feuchtigkeitsgehalt, Temperatur und Licht im Zusammenhang mit dem Boden, der Untererdeumwelt, ergeben ganz spezielle Vegetationsverhältnisse, welche in Rußland Zonen, und innerhalb derselben wiederum Sondergebiete ausscheiden lassen, besondere Pflanzenformationen beherbergen, sie variieren oder denselben ein eigentümliches Gepräge geben.

Verschiedene geologische Schichtungen bedingen einen besonderen Waldtyp oder geben demselben eine andere Form.

Digitized by Google

Verschiedene „Böden" wirken in der gleichen Richtung. Dasselbe gilt von den Unterschieden innerhalb ein und derselben petrographischen Gruppe bei stark wechselndem architektonischem Aufbau, verschiedenen physikalischen Eigenschaften, chemischer Zusammensetzung. Sind die Unterschiede jedoch kleiner, so ergeben sie uns nur eine andere Form, eine Abart eines Waldtyps. Daher spielen Temperatur-, Luft- und Wasserhaushalt im Boden eine so große Rolle im Vorkommen dieses oder jenes Waldtyps.

Zur Teilung Sarmatiens in Zonen und Sondergebiete übergehend, möchte ich darauf aufmerksam machen, daß in Deutschland durch die nahen Alpen und ihre Vorläufer im Süden, Skandinavien im Norden, die relative Nähe des Golfstromes im Westen, die größere Entfernung von den Kältepolen und Hitzeherden Sibiriens im Osten, eine derartig strenge zonale Gliederung sich nicht aufstellen läßt. Doch geben auch hier die charakteristische Stellung der Winter- und Sommerisothermen in der Richtung von Westen nach Osten, die durch dieselben gebildeten Winkel, die Vegetationsthermen sowie andere klimatische Faktoren interessantes Material zu typologischen Klassifikationsstudien und kommt hier im Gegensatz zu der zonalen Teilung N-S, mehr eine Teilung O-W in Betracht.

Wenn man von Rußland spricht, so denken sich viele das Land in seiner Nordhälfte als ein von einem unermeßlichen, fast ununterbrochenen Wältermeer, im Süden von kahler Acker-, ja Grassteppe eingenommenes Land. Dem ist nicht so. Vor allem müssen wir zwei Antipodenzonen, die Tundra im Norden, die kahle Steppe im Süden, ausscheiden. Dort fast ewig, nur kurze Zeit und oberflächlich auftauender Boden, daher minimale Erwärmung, kümmerlicher, sich über die Erde schlängelnder Baumwuchs; hier dagegen ein oberflächliches Gefrieren, maximale Erwärmung des Bodens, aber Regenmangel, ein toter Horizont und als Resultat ein strauchartiger Baumwuchs an Schluchten und in Talsenkungen.

Darauf folgen Vortundra und Vorsteppenzone. Schon bessere Verhältnisse für die Entwicklung einer Baumflora. Hier niedrigstämmiger Nadelholzwald, hochstämmigerer nur ganz sporadisch, insular, auf Stellen mit außergewöhnlich günstigem Bodenklima, Mikroklima; dort eine Laubholzbaumflora, welche an Senkungen, Schluchten, Täler gebunden, Böden aufsucht, die von schädlichen Salzen mehr ausgelaugt sind, Dürre verträgt und Sonnenglut.

Die Waldsteppenzone als „arides Gebiet", mit ihren weiten Sandinselstrecken mit Kiefern darauf und Laubholzwaldungen auf vielfach bereits von degradierter Schwarzerde zu Waldböden gewordenen Substraten — hat für Deutschland schon ein größeres forstliches Interesse. Die Probleme, die hier bei Wassermangel im Boden, geringen Niederschlägen und klimatischen Kontrasten waldbaulich auftauchen — zwingen in Gegenden mit

Digitized by Google

bereits sog. ariderem Lokalklima [1]) zu ähnlichen Maßnahmen, wie sie dort mit Erfolg angewandt werden.

Die Waldsteppenzone wird dadurch gekennzeichnet, daß in ihr Verdunstung und Durchfeuchtung infolge von Niederschlägen sich mehr oder weniger im Gleichgewicht halten, dabei jedoch bald die eine, bald die andere Erscheinung, je nach der Jahreszeit, der näheren oder entfernteren Lage zur nördlichen oder südlichen Zonengrenze, zum Baltischen Meer, der Westeuropäischen Ebene oder dem Asiatischen Kontinent, das Übergewicht hat; ferner in Abhängigkeit von geologischen Boden- und Untergrundverhältnissen; endlich auch zufälligen Faktoren, wie z. B. zeitweilig stärkerer Insolation. Die Waldsteppenzone ist im ganzen genommen die Zone der gemäßigten Auslaugungsprozesse im Boden und Untergrund, die Zone der degradierten Schwarzerden (Tschernosiome), der dunklen und grauen Wald- und Waldsteppenböden, d. h. die Zone der organischen Böden, die in Jahrzehntausenden durch die Steppenflora angehäuft, unter dem Einfluß des ständig vorrückenden Waldes, tiefen Änderungen unterworfen wurden. Die Baumflora besteht aus einem Gemisch von tiefwurzelnden Bäumen und Sträuchern und ist demselben Gesetz der Verbreitung in Abhängigkeit vom Grade der Bodenauslaugung und der petrographischen Gruppenbildung unterworfen, bildet aber schon bedeutende Massive, und zwar wie gesagt nicht nur von Laubwäldern, sondern auch von Nadelwäldern (Kiefern) auf Nicht-Steppenböden (sandigen Ablagerungen).

Die Nordgrenze der Waldsteppe zieht sich etwa von O nach WSW über die Kama zum Mittellauf von Wolga und Oka, und sodann durch das Poleßje-Gebiet (Pripet-Gebiet) zu den Karpathen hin. Zur besseren Charakteristik dieser Zone muß aber bemerkt werden, daß die Gesamtniederschlagsmenge während der Vegetationsperiode unter Voraussetzung einer gleichmäßigeren Verteilung derselben (genau so, wie in manchen Gegenden der Mark Brandenburg auch) genügend sein könnte, jedoch kommt sie erstens nur in großen Zwischenräumen und zweitens als starker Platzregen nieder, wodurch ein großer Prozentsatz derselben in die Schluchten, Niederungen und Gewässer hinunterströmt und so nutzlos verloren geht.

Das weit größte Interesse jedoch hat für Deutschland die breite Rasenbleicherdezone [2]), die als Waldzone im allgemeinen bereits in die Literatur eingeführt ist. Ich kann dieselbe jedoch nicht als solche summarische Zone gelten lassen und muß sie in zwei Unterzonen, richtiger selbständige Zonen — die nordische Waldzone und die mittlere, resp. südliche Waldzone (im Gegensatz zur eigentlichen südlichen Wald- bzw. Waldsteppenzone) teilen.

[1]) Von „aridem" kann man wohl eigentlich in Deutschland nicht sprechen.

[2]) Bei den russischen Bodenkundlern üblicher Ausdruck, der jetzt wohl besser mit Podsolbödenzone resp. Podsolwaldbödenzone bezeichnet wird.

Digitized by Google

Beiden Zonen ist gemein, daß in ihnen nur ein mehr oder weniger bedeutender Teil der Niederschlagsmenge verbraucht wird und sie in breitem Doppelgürtel, dessen innere Ränder oft ineinander übergehen, durch Bleicherdeböden gekennzeichnet sind. Voneinander unterscheiden sich diese Schwesterzonen durch eine Reihe von Merkmalen: in der letzteren von ihnen, der Mittelzone, erreicht der Gefrierzustand des Bodens bereits nicht mehr eine solche Tiefe, daß die Baumarten mit einer von Natur tiefgehenden Bewurzelung gezwungen wären, auf kalten, schweren und festen Substraten (Ton, Lehm), ein flaches Wurzelsystem auszuarbeiten, sie gehen daher schon tiefer in den Boden. Diese mittlere, resp. südliche Waldzone ist durch mehr oder weniger sich erstreckenden, hochstämmigen Wald ausgezeichnet und ist in ihr nicht-hochstämmiger Wald nur auf einigen nassen Böden (Brüchern) ohne Drainage und auf Sümpfen mit schlechtem Bodenklima vorhanden, wie wir dies ja auch in Deutschland beobachten. Im Gegensatz hierzu sind in der nordischen Waldzone die Baumarten mit einer von Natur tiefgehenden Bewurzelung fast ausnahmsweise nur auf leichteren, sich relativ schnell erwärmenden Substraten (Sand- und Lehm-Sandböden) anzutreffen. Daher ist die nordische Waldzone durch nicht durchweg sich erstreckenden, hochstämmigen Nadelwald charakterisiert und in ihr hochstämmiger Wald an Lagen mit günstigerer Exposition, stärkerer Insolation und guter Drainage (Luft- und Wasserbewegung) gebunden und innerhalb letzterer dennoch von Trupps, Gruppen und Horsten niedrigstämmiger Bäume mit einem ungünstigen Mikro-Bodenklima unterbrochen. In der ersten mittleren Waldzone gelangt ein großer Teil der Niederschläge durch die Flora zur Verdunstung und die Grundwasser senken sich während der Vegetationsperiode erheblich. In der nördlichen Waldzone dagegen sind die Schwankungen des Grundwassers und die Summe der durch die Flora zur Verdunstung gelangenden Niederschläge bedeutend geringer. Die Intensität dieser Erscheinung springt noch mehr in die Augen und der Unterschied wird noch schwerwiegender, wenn wir uns ins Gedächtnis rufen, daß die Niederschlagsmenge in der mittleren Waldzone während der Vegetationsperiode, besonders im Sommer, größer ist (200—300 mm gegen 150—200). In der mittleren Waldzone beträgt die Temperatur für den Juni 15° C. und ermöglicht den meisten Bäumen abzublühen; in der nördlichen dagegen beginnt die Blütezeit über einen Monat später. In jener ist die mittlere Temperatur während des Sommerhalbjahres + 14° C., in dieser dagegen um mehrere Grade niedriger (9°, 11° und 13°). Daher ist den Bäumen in der nördlichen Waldzone zur vollständigen Entwicklung und Auswirkung des Fortpflanzungs- und Wuchsprozesses, von der Blüte bis zur Reife und von Anfang der Quirlbildung und Ringablagerung bis zur beendeten Verholzung — eine kleinere Zeitspanne gegeben, welch kürzere Wachstumsperiode unter den gegebenen Verhältnissen auch ein langsameres Wachstum,

Digitized by Google

engere Jahresringe sowie geringere Ausmaße nach Höhe, Stärke und Inhalt zur Folge haben. Bäume mit starkem Wuchs finden wir, wie bereits angedeutet wurde, daher nur auf besseren Lagen mit Süd- und Westexposition und auf sich leicht erwärmenden Substraten mit guter Drainage, also bei ganz optimalen Wachstumsverhältnissen vor.

Innerhalb dieser Zonen nun unterscheide ich folgende Sondergebiete, deren klimatische Eigenheiten, dadurch bedingtes Fehlen oder Vorkommen einer gewissen Flora, insbesondere Baum- und Strauchflora, sowie normales Gedeihen, bzw. Wachstum im Pessimum oder Optimum, die Austeilung derselben nötig macht.

Die Nordische Waldzone ergibt vier Sondergebiete: 1. das Seengebiet (Finnmarken bis zur Mittellinie vom Ladoga-Onegasee und Onega-Golf); 2. das Dwina- und 3. das Petschoragebiet.

Die mittlere, resp. südliche Waldzone zerfällt in: 1. das Weichselgebiet; 2. das Pripet-Gebiet (Pripet-Beresina-Dnjepr-Oberlaufgebiet); 3. das Baltische Gebiet (Düna-Peipussee-Gebiet); 4. das Zentralgebiet (Waldai-Wolga-Oka-Gebiet) und 5. das Unscha-Wetluga-Wätka-Kama-Gebiet.

Die Waldsteppenzone (das südlichste Waldgebiet) umfaßt: 1. das West-Dnjeprgebiet; 2. das südrussische Gebiet; 3. das Gebiet der erhöhten rechten Wolgauferseite (Gebiet der Ssura) und das Linksufer-Wolgagebiet (Wolga-Uralgebiet).

Des großen Interesses wegen jedoch, welches die einzelnen Zonen und Sondergebiete bei einem Vergleich mit Deutschland beanspruchen dürften, gebe ich in folgender Tabelle eine Übersicht der einzelnen, ihnen eigenen klimatischen Faktoren.

Jede dieser Zonen nicht nur, sondern auch die einzelnen Sondergebiete weisen ihr eignes Vegetationsgepräge auf, eine sie charakterisierende oder vornehmlich ihnen eigene Pflanzenwelt. So sind beispielsweise innerhalb der Waldsteppe Bergahorn und Hainbuche für das Westdnjepr-Gebiet, der Feldahorn für das Südrussische, der Tatarische Ahorn für die Gebiete im Westen und Osten der Wolga charakteristisch, überhaupt aber die Laubhartholzer mit insularen Kiefernmassiven. Die mittlere Waldzone ist die Kampfzone von Nadel- und Laubwald und der häufigen Bestandesfolge, von Birke und Aspe in den Heiden, Anheiden und Lehmen, der Eiche und Esche in den Lehmen, jedoch besonders der Fichte, der die Sibirische Tanne, je mehr nach Osten, desto leichter wiederum ihrerseits das Feld streitig macht. Die Nordische Waldzone bleibt die Domäne der Nadelhölzer, von Kiefer und Fichte, resp. mehr nach Osten hin von Tanne, Lärche und Zirbel.

Es würde zu weit führen, hier genauer auf die Baumflora der einzelnen Sondergebiete einzugehen, die naturwissenschaftliche Gesetzmäßigkeit ihres Vorkommens, ihr allgemein klimatisches Dasein, auch ihr bodenklimatisch be-

Digitized by Google

Vergleichende Daten der klimatischen Elemente der einzelnen Zonen und Sondergebiete Sarmatiens.

I. Waldsteppenzone.

	West-Dnjepr-Sondergebiet	Südrussisches Sondergebiet	Sondergebiet der erhöhten rechten Wolgaufer-Seite	Linksufer Wolga-Sondergebiet
Mittlere Temperaturen:				
1. Des Jahres	+ 9°	+ 7°	+ 5½°	+ 3½°
2. Des Frühlings	+ 9°	+ 6½°	+ 4½°	+ 3°
3. Des Sommers	+ 21°	+ 21°	+ 21°	+ 21°
4. Des Herbstes	+ 11°	+ 7°	+ 5°	+ 3°
5. Des Winters	— 3°	— 8°	— 11°	— 13°
6. Vegetationstherme[1])	+ 18½° (5½)	+ 17½° (5½)	+ 16½° (5½)	+ 15° (5)
7. Maximum im Juli	+ 21½°	+ 21½°	+ 21½°	+ 21½°
8. Minimum im Januar	— 4½°	— 9°	— 12°	— 14½°
9. Absolutes Maximum	+ 37°	+ 38°	+ 39°	+ 40°
10. Absolutes Minimum	— 33°	— 41°	— 43°	— 45°
11. Amplitude	70	79	82	85
Dauer in Tagen:				
12. Der Eisdecke der Gewässer	85	110	120	145
13. Der Schneedecke	65	130	140	150
14. Zahl der Tage mit einer Temperatur unter Null	100	127	120	160
15. Niederschlagsmenge in mm	525	450	400—450	400

II. Zone der Podsolböden.

A. Südliche Unterzone (resp. mittlere Waldzone).

	Weichsel-Sondergebiet	Pripet-Sondergebiet	Baltisches Sondergebiet	Zentral-Sondergebiet	Unscha-Wetluga-Wätka-Kama-Sondergebiet
Mittlere Temperaturen:					
1. Des Jahres	+ 8°	+ 7°	+ 5½°	+ 4°	— 2°
2. Des Frühlings	+ 10½°	+ 10°	+ 7½°	+ 7°	+ 5½°
3. Des Sommers	+ 19°	+ 19½°	+ 16½°	+ 18½°	+ 17½°
4. Des Herbstes	+ 13°	+ 12½°	+ 9°	+ 8½°	+ 7°
5. Des Winters	— 4°	— 4°	— 5½°	— 8°	— 12½°
6. Vegetationstherme[1])	+ 17° (5½)	+ 17° (5)	+ 14½° (4½)	+ 15½° (4½)	+ 14½° (4—4½)
7. Maximum im Juli	+ 19°	+ 19½°	+ 18°	+ 19½°	+ 19½°
8. Minimum im Januar	— 4°	— 5°	— 9°	— 11°	— 15½°
9. Absolutes Maximum	+ 37°	+ 35°	+ 37°	+ 37°	+ 39°
10. Absolutes Minimum	— 33°	— 36°	— 38°	— 43°	— 49°
11. Amplitude	70	71	75	80	88
Dauer in Tagen:					
12. Der Eisdecke der Gewässer	85	110	120	145	160
13. Der Schneedecke	60	100	100	150	165
14. Zahl der Tage mit einer Temperatur unter Null	105	120	135	165	170
15. Niederschlagsmenge in mm	650	650	650	650	450

[1]) Die Zahlen in Klammern bedeuten die Monate, aus denen die Vegetationsherme zusammengestellt ist.

Digitized by Google

B. Nördliche Unterzone.

	Das Seen-Sondergebiet	Das Vor-Seen-Sondergebiet	Das Dwina-Sondergebiet	Das Petschora-Sondergebiet
Mittlere Temperaturen:				
1. Des Jahres	+ 3½°	+ 4½°	0°	— 3°
2. Des Frühlings	+ 6½°	+ 6½°	+ 5°	+ 4°
3. Des Sommers	+ 11—17°	+ 16°	+ 15½°	+ 13½°
4. Des Herbstes	+ 9°	+ 7½°	+ 7°	+ 2°
5. Des Winters	— 6°	— 7°	— 14°	— 16°
6. Vegetationstherme[1])	— 13° (4—4½)	— 13° (4—4½)	+ 11° (4)	+ 9° (4)
7. Maximum im Juli	+ 16°	+ 17°	+ 18°	+ 16°
8. Minimum im Januar	— 9°	— 10°	— 15°	— 18°
9. Absolutes Maximum	+ 30°	+ 35°	+ 35°	+ 30°
10. Absolutes Minimum	— 40°	— 35°	— 50°	— 50°
11. Amplitude	70	70	85	80
Dauer in Tagen:				
12. Der Eisdecke der Gewässer	170	150	175	185
13. Der Schneedecke	140	140	175	190
14. Zahl der Tage mit einer Temperatur unter Null	165	155	180	190
15. Niederschlagsmenge in mm	600	650	400	350

dingtes Wachstum, ihr biologisch verursachtes Herrschen, Mitherrschen und Sichunterordnen zu schildern, sowie die dazu noch durch elementare Ereignisse oder den widernatürlichen, daher ungesetzmäßigen Einfluß des Menschen hervorgerufene Bestandesfolge darzulegen.

Die mittlere Waldzone hat mit Deutschlands Ebenen vieles gemeinsam, insbesondere Ostpreußen, Westpreußen und das Gebiet östlich von der Oder.

(Schluß folgt.)

Anwendung der geschichtlichen Methode auf die Forstwirtschaft.

Von Geh. Forstrat Dr. Martin.

(Fortsetzung.)

II. Bestimmungsgründe für den Zuwachs und Mittel seiner Förderung.

a) Standortsverhältnisse.

Der Standort ist die wichtigste Grundlage für die meisten forstlichen Maßnahmen. Auch auf die geschichtliche Entwicklung der Waldzustände haben die im Standort liegenden Kräfte, teils aufbauend, teils zerstörend, eingewirkt. Wenn hier trotzdem nur kurz auf ihn eingegangen wird, so liegt der Grund hierfür — abgesehen davon, daß ich selbst nicht imstande bin, die naturwissenschaftlichen Grundlagen des Standorts mit der nötigen Sach-

[1]) Die Zahlen in Klammern bedeuten die Monate, aus denen die Vegetationstherme zusammengestellt ist.

Digitized by Google

kunde zu behandeln — hauptsächlich darin, daß die diesem Abschnitt folgenden Aufsätze, welche den Einfluß der Bestandesbegründung, Durchforstung und Lichtung auf den Zuwachs behandeln sollen, Veranlassung geben werden, auch auf den Standort mit besonderer Berücksichtigung seiner Zuwachsleistungen einzugehen. Nur kurz sei zunächst auf die hervorragendsten Vertreter der einschlagenden Literatur des Waldbaues hingewiesen.

Unter den älteren Vertretern der Forstwissenschaft muß Pfeil[1]) als der einflußreichste auf dem vorliegenden Gebiete bezeichnet werden. In seiner Holzzucht läßt er der Behandlung der wichtigsten deutschen Holzarten einen Abschnitt über die Standortslehre (Klima und Boden) vorangehen, worin er nach Besprechung der einzelnen klimatischen Faktoren zu dem Ergebnis gelangt, daß sich jede Holzart in ihrer klimatischen Heimat am vollkommensten entwickelt, den wenigsten Gefahren unterworfen ist und die geringsten Ansprüche an den Boden macht. In dem Maße aber, als man sich mit einer Holzart von ihrer Heimat entferne, mehrten sich die ihr drohenden Gefahren und die Schwierigkeiten, diesen zu begegnen. Als wichtigste Folgerung wird am Schluß der Satz aufgestellt: „Über das Vorkommen der Holzarten, sowie der verschiedenen Gewächse überhaupt, in einem größeren Landstrich entscheidet lediglich das Klima; über das Gedeihen und den Wuchs derselben innerhalb ihrer klimatischen Heimat nur der Boden." Unter den Eigenschaften des Bodens, die auf den Zuwachs von Einfluß sind, werden an erster Stelle die chemischen Eigenschaften hervorgehoben; aber auch die physikalischen werden gebührend gewürdigt. Nachdrücklich wird sowohl im allgemeinen Teil der Standortslehre, als auch bei den wichtigsten einzelnen Holzarten auf die Bedeutung, die der Humus für die Zuwachsleistung besitzt, hingewiesen. „Eine der wichtigsten Sorgen des Forstwirts muß daher sein, eine solche Wirtschaft im Walde zu führen, daß sich der Humusgehalt des Bodens nicht vermindert, vielmehr, soweit es die notwendige Benutzung der Erzeugung des Waldes irgend gestattet, eher vermehrt wird." Auf Grund dieses seines Urteils über die Bedeutung des Humus für die Holzmassenerzeugung werden von Pfeil bestimmte Folgerungen in bezug auf die Wahl der Holz- und Betriebsart, der Umtriebszeit und Durchforstung gezogen, die noch für die Gegenwart und die Zukunft viel Beachtenswertes enthalten.

K. Heyer fügte seinem Waldbau eine Darstellung des Verhaltens des Standorts ein, die seitdem auf die Anschauungen der Forstwirte in wissenschaftlicher und praktischer Hinsicht weitgehenden Einfluß ausgeübt hat. Auf Grund der Untersuchungen von Wiegmann und Polstorff hebt Heyer hervor, daß die Pflanzen zu ihrer normalen Entwicklung die anorganischen Bestandteile, die in ihrer Asche enthalten sind, nötig haben. Zugleich wurde aber betont, daß die Güte des Waldbodens weit weniger durch

[1]) Die deutsche Holzzucht 1860, S. 5—82, Standortslehre.

Digitized by Google

den Gehalt an anorganischen Stoffen bedingt sei, als die des landwirtschaftlich benutzten Bodens. Bestimmter noch wurde diese These von seinem Sohne Gustav Heyer[1]) ausgesprochen und im Kreise seiner zahlreichen Schüler verbreitet. Schon 1856 stellte G. Heyer auf Grund vorliegender Beobachtungen und Nachweise den Satz auf, daß der größte Massenzuwachs und der regelmäßigste Wuchs des Holzes auf einem solchen Boden erfolgt, „welcher tiefgründig, hinreichend locker und humushaltig ist und zugleich eine dem Bedürfnis der betreffenden Holzart entsprechenden Grad von Feuchtigkeit besitzt". Der mineralische Gehalt des Bodens und seine Abstammung treten nach dem genannten Autor als bestimmende Faktoren der Höhe des Zuwachses sehr zurück. In der Tat kann auf Böden gleicher Abstammung und gleicher chemischer Zusammensetzung der Zuwachs sehr verschieden — er kann andererseits auf Böden von sehr verschiedener Zusammensetzung und Abstammung annähernd gleich sein. Trotzdem zeigt die Beobachtung in vielen Waldgebieten, daß der chemische Gehalt des Waldbodens auf das Verhalten der Waldbäume und ihrer Zuwachsleistung weit größer ist, als man nach dem geringen Bedarf der Holzgewächse an mineralischen Nährstoffen, der durch viele Untersuchungen nachgewiesen ist, vermutet. Ich selbst habe auf den zahlreichen Reisen und Lehrausflügen, die ich zu leiten hatte, stets die beiden Seiten, das chemische und physikalische Verhalten des Bodens, hervorgehoben und mich dabei im wesentlichen der Anschauung angeschlossen, die Erdmann[2]) mit den Worten ausspricht: „In den physikalisch-biologischen Faktoren — Feuchtigkeit, Durchlüftung, Lockerheit, Tätigkeit, Wärme — liegt das Schwergewicht der Beeinflussung des Holzpflanzenwuchses durch die Eigenschaften des Bodens, nicht im Gehalt an mineralischen Nährstoffen, der ..... für sich allein sehr wenig imstande ist, die Produktionsleistung eines Bestandes größer oder geringer zu gestalten. Daß in vielen Fällen dennoch eine gewisse Beziehung zwischen Mineralstoffgehalt und Ertragsklasse in Erscheinung tritt, erklärt sich dadurch, daß die chemischen Verhältnisse des Bodens vielfach — freilich nicht immer — die physikalischen mitbestimmen und somit indirekt oft wirksam werden können." Man kann daher nicht sagen, daß in bezug auf die Würdigung der chemischen und physikalischen Eigenschaften des Bodens ein Gegensatz besteht; beide stehen vielmehr in Wechselwirkung.

Auch Gayer[3]) hat durch die sachliche Darstellung der Standortsansprüche der deutschen Holzarten und ihrer tatsächlichen Verbreitung zur Förderung der Anschauungen über die Grundlagen der Massenerzeugung wesentlich beigetragen. Wenn ihm auch zahlenmäßige Zuwachsnachweise fern lagen, so führen seine diesbezüglichen Ausführungen doch zur Erkenntnis des

[1]) Lehrbuch der forstlichen Bodenkunde und Klimatologie 1856, S. 472.
[2]) Die nordwestdeutsche Heide in forstlicher Beziehung 1907.
[3]) Der Waldbau, 3. Aufl., S. 18 flg.

Digitized by Google

wichtigen Zusammenhangs zwischen den waldbaulichen Maßnahmen und den Ertragsleistungen.

Borggreve[1]) behandelte im allgemeinen Teil seiner Holzzucht die Bedingungen für die Verbreitung der deutschen Holzarten. Auf Grund seines Urteils über die natürlichen erblichen Fähigkeiten der Art und die fördernden und hemmenden Einwirkungen der Außenwelt gelangte er, in Übereinstimmung mit seinem Lehrer Pfeil, zu der Folgerung, „daß jede Holzart die völlig richtigen klimatischen Bedingungen für ihr Gedeihen im großen und auf die Dauer nur in solchen Gegenden findet, in welchen sie von Natur häufig vorkommt oder wenigstens früher vorgekommen ist". Nach der natürlichen und tatsächlichen Verbreitung der Hauptholzarten unterschied er in Deutschland eine Anzahl von Waldgebieten, deren charakteristisches, durch Klima und Boden bestimmtes Verhalten als Grundlage für Zuwachsuntersuchungen und Ertragsnachweise von Bedeutung ist.

Als die eingehendste Behandlung des Standorts in bezug auf das Verhalten der Holzarten und ihre Massenerzeugung muß die Bearbeitung bezeichnet werden, die Mayr[2]) im Abschnitt seines Waldbaus über die Ansprüche der Holzarten an Klima und Boden niedergelegt hat. Seine umfassenden Beobachtungen und Untersuchungen führten ihn zu der Folgerung, „daß das ganze Entstehen und Gedeihen der Pflanze, insbesondere Anbau, Erziehung und Ernte, in erster Linie von der Wärme des Klimas des Standortes abhängig sind. Sieht man von den durch menschliche Gewinnsucht abgemagerten und erschöpften Böden ab, so kommt der Boden erst als in zweiter Linie entscheidender Faktor in Betracht; bei Klimagleichheit entscheidet der Boden." Insbesondere wandte sich Mayr dem Verhalten des klimatischen Optimums zu und den Beziehungen, die zwischen diesem und dem von ihm mehr oder weniger entfernt gelegenen Wirtschaftsgebieten bestehen.

Für eine geschichtliche Auffassung forstlicher Verhältnisse, wie sie in diesen Aufsätzen vertreten wird, steht die Frage im Vordergrund, ob sich die Standortsverhältnisse im Laufe der Zeit verändern, ob und inwieweit sie einen konstanten oder variablen Charakter tragen. Was zunächst den wichtigsten Faktor für das Entstehen und Gedeihen der Gewächse, nämlich das Klima, betrifft, so kann von den Vertretern der Forstwirtschaft ohne weiteres angenommen werden, daß es innerhalb der Zeit, in welcher sich die Gedanken der Wirtschafter zu bewegen haben, trotz der Schwankungen einzelner Jahre, im großen Durchschnitt als gleichbleibend anzusehen ist. Allerdings tritt bei einer geschichtlichen Betrachtung, namentlich der Gebirgsforsten, die Tatsache in den Vordergrund, daß die Zusammen-

[1]) Die Holzzucht, 2. Aufl., S. 48 flg.

[2]) Waldbau auf naturgesetzlicher Grundlage 1909, S. 53 flg.

Digitized by Google

setzung der Wälder an vielen Orten infolge klimatischer Einwirkungen jetzt anders ist, als sie früher war. Viele Holzarten, insbesondere diejenigen, welche gegen klimatische Einflüsse empfindlich sind (Buche, Tanne), haben ihr Verbreitungsgebiet eingeschränkt; sie sind nach unten hin verdrängt worden. „Die Forstbeschreibung des hannoverschen Harzes von 1732", schreibt von Berg[1]), „führt eine große Menge Forstorte als mit Buchen, Eichen und Tannen . . . bestanden an, wo man jetzt nur ganz einzelnes Laubholz sieht oder auch nicht eine Spur davon bemerken kann." Auch Kautz[2]) betont, daß das jetzige Gebiet der Buche im Harz kein natürliches sei. „Die Buche ist durch wirtschaftliche Vernachlässigung von oben nach unten verdrängt worden." Ebenso weist Dengler[3]) nach, daß die Buche früher in den oberen Höhenlagen des Harzes bis zu 800 m häufiger und verbreiteter war. Dieselbe Erscheinung tritt uns im Erzgebirge[4]) entgegen. Hier können noch in Höhenlagen von 800 m Bestände (auch Versuchsflächen) nachgewiesen werden, die Höhen von 23 bis 25 m besitzen. Aus dem Dasein solcher Bestände kann mit Sicherheit der Schluß gezogen werden, daß die Buche früher, namentlich in Mischbeständen, in Höhen vorgekommen ist, wo sie jetzt nicht mehr angebaut werden könnte. Aber wenn man auf die Ursachen dieser Erscheinung näher eingeht, so zeigt sich, daß sie nicht in den klimatischen Verhältnissen liegen, sondern vielmehr in den Bedingungen, die der Buche durch die Art der Wirtschaft zu ihrer Entwicklung gegeben worden sind. In den Waldungen des Erzgebirges, wie in den meisten anderen Gebirgsforsten, bildeten sich nach den Höhenzonen verschiedene Bestandestypen aus. Auf die oberste, durch das Vorherrschen der Fichte charakterisierte Höhenschicht folgte eine Zone, in welcher Mischungen von Fichte, Tanne und Buche vorherrschend waren. Insbesondere waren die großen zusammenhängenden, von den bewohnten Orten weit abgelegenen Gebirgsforsten Mittel- und Süddeutschlands von solchen Mischbeständen eingenommen. Bevor die menschliche Kultur in den Bestand der Waldungen eingriff, war es hier in erster Linie die Fähigkeit, Schatten zu ertragen, welche die verschiedenen Holzarten in dem Kampf um die Herrschaft, welchen sie zu führen hatten, unterstützte. In dem natürlichen Plenterwald, der lange Zeit vorherrschend war, erfolgte die Entstehung junger Holzpflanzen ausschließlich durch die natürliche Verjüngung. Von dem so entstandenen Jungwuchs konnten sich die am meisten Schatten ertragenden Holzarten lebensfähig erhalten, während lichtbedürftige überhaupt nicht entstehen konnten, oder, wo sie sich eingefunden hatten, durch die starke Beschattung wieder zugrunde gingen. So nahmen Buche und Tanne gegen-

[1]) Das Verdrängen der Laubwälder im nördlichen Deutschland 1844, S. 5.

[2]) Zeitschr. f. Forst- u. Jagdw. 1909, Waldkultur und Wasserpflege im Harz, S. 170.

[3]) Das. 1913, Die Wälder des Harzes einst und jetzt, S. 156.

[4]) Revier Tannenbergstal, Steinbach, Einsiedel, Rehefeld u. a. Vgl. Thar. Jahrbuch 1922, 4. Heft (Forstgeschichtliche Beiträge).

Digitized by Google

über der Fichte und anderen mehr Licht bedürftigen Holzarten an Ausdehnung zu. Man fürchtete noch um 1700, wie Bernhardt[1]) unter Bezugnahme auf H. C. von Carlowitz hervorhebt, das Verdrängen der „Tangelbäume" durch das Laubholz. Sobald nun aber durch die Natur oder durch menschliche Wirtschaft stärkere Eingriffe in den Bestand der Wälder erfolgten, wurde das Verhältnis der Holzarten in der entgegengesetzten Richtung beeinflußt. Nach starken Lichtungen und Kahlhieben wurde die Fichte durch ihren schnelleren Wuchs und ihre größere Widerstandsfähigkeit gegen Frost und Unkrautwuchs gegenüber der Buche und Tanne gefördert. Auch Kiefer und Laubhölzer mit leichtem Samen fanden auf den kahlen Flächen Gelegenheit, sich anzusiedeln. Der im 19. Jahrhundert herrschend gewesene Kahlschlagbetrieb hat die Buche an vielen Orten von den höheren Lagen verdrängt.

Aus dem Gleichbleiben sowohl der klimatischen Verhältnisse als auch der Ansprüche der Holzarten an Wärme und Feuchtigkeit geht die Richtigkeit der von Borggreve[2]) und Mayr[3]) vertretenen Ansicht hervor, daß eine Gewöhnung der Waldbäume an das Klima nicht stattfindet.

Während das allgemeine, geographische Klima in zeitlicher Richtung, abgesehen von den Schwankungen einzelner Jahre oder Perioden, einen sehr gleichmäßigen Charakter zeigt, sind die örtlichen Unterschiede desselben sehr bedeutsam und machen sich nach den verschiedensten Richtungen geltend. Alle forstlichen Überlegungen und Maßnahmen (Wahl der Holzart, Begründung, Durchforstung, Lichtung usw.) erhalten durch das Klima ihre wesentlichste Begründung. Am günstigsten verhalten sich nach allen Richtungen die mittleren Teile der natürlichen Verbreitungsgebiete, die Standortsoptima. Um dem Einfluß des Optimums auf das Verhalten der Holzarten Ausdruck zu geben, stellte Mayr eine Reihe von Sätzen auf, von denen folgende, die sich auf den Zuwachs beziehen, hier eine Stelle finden mögen: 1. „Unter Voraussetzung gleicher Bodengüte und niedrigen Alters . . . erzeugt ein Baum den maximalen Holzertrag in einem Klima, das wärmer ist, als sein natürliches Verbreitungsgebiet; daran reiht sich jenes, wärmer als das Optimum, dann das Optimum, endlich ein Klima, kühler als sein Optimum." — 2. „Unter Voraussetzung gleicher Bodengüte und eines hohen Alters . . . . ist die Wachstumsleistung des Baumes am größten im Optimum, sie nimmt nach dem wärmeren Klima hin ab, und ebenso nach dem Klima hin, welches kühler ist, als das Optimum." [4])

[1]) Geschichte des Waldeigentums I, S. 114.

[2]) Die Holzzucht, 2. Aufl., S. 48 flg. (Verbreitung).

[3]) Waldbau auf naturgesetzlicher Grundlage 1909, S. 80 (wo die Ansicht begründet wird, „daß ein selbst 1000jähriger Anbau mit verschiedenen Holzarten nicht imstande gewesen ist, die Holzarten zu akklimatisieren").

[4]) Mayr, a. a. O., S. 75.

Digitized by Google

Mayr legte seinen Sätzen das Verhalten des einzelnen Baumes zugrunde. Die Folgerungen der praktischen Wirtschaft müssen aber, worauf auch Mayr hinweist, auf dem Verhalten ganzer Bestände aufgebaut werden. Es ist deshalb von Wert, ein Urteil darüber zu gewinnen, wie sich ganze Bestände dem einzelnen Baume gegenüber in ihrer Massenerzeugung verhalten.

Da der Zuwachs eines Bestandes durch den Zuwachs der einzelnen Stämme, die ihn zusammensetzen, bestimmt und durch Untersuchung von Probestämmen der verschiedenen Klassen nachgewiesen wird, so darf man schon a priori vermuten, daß der Zuwachs der Bestände demjenigen des einzelnen Baumes nicht entgegengesetzt verlaufen werde. Die Höhe, welche ein wesentlicher Faktor der erzeugten Masse ist, wirkt auf den Gehalt des Bestandes in der gleichen Richtung, wie beim einzelnen Baum; und der Stärkezuwachs steht zur Höhe in einem gewissen, wenn auch wechselnden Verhältnis. Ein ungefähres Urteil über den Einfluß des Klimas auf den Zuwachs der Bestände kann aus Ertragstafeln gewonnen werden, welche nach klimatischen Gebieten getrennt gehalten sind. Als 1866 auf Anregung von Preßler und Judeich die Weiserprozente für die Fichte in Tharandt ermittelt wurden, bildete man die Standortsklassen vorzugsweise nach klimatischen Verschiedenheiten, insbesondere nach der Meereshöhe. Die Bestände der ersten und zweiten Standortsklasse umfaßten Lagen in 400 bis 500, die der dritten solche in 500 bis 600, die der vierten und fünften in 800 bis 900 m Höhe. Die Ertragstafeln Schwappachs von 1890, an welchen die sächsischen Gebirgsforsten hervorragenden Anteil hatten, geben das Alter, in welchem der Höchstbetrag erreicht wird,

	auf I.	III.	V. Standortsklasse
für den laufenden Zuwachs zu	35	55	65 Jahren,
für den Durchschnittszuwachs zu	70	85	100 Jahren

an. Der Gang des Massenzuwachses läßt, in Verbindung mit den positiven Zahlen der Tafeln, die negative Wirkung des kühlen Klimas erkennen. Der entgegengesetzte Einfluß eines zu milden Klimas tritt am klarsten in den Ertragstafeln der Schweizerischen Versuchsanstalten[1]) hervor. Hier sind die Standortsgebiete für Hügelland und Gebirge getrennt gehalten. Auf der mittleren (III.) Standortsklasse beträgt der laufende Zuwachs im

Alter von	30	40	50	60	70	80 Jahren
im Hügelland	18,0	18,1	15,4	13,8	12,8	12,0 fm
im Gebirge	14,5	16,7	16,6	15,8	14,7	13,5 fm

Während hiernach der laufende Zuwachs im Hügellande im 80. Jahre auf $^2/_3$ des Betrags, der im 30. Jahre vorlag, gesunken ist, zeigt er in den Ge-

[1]) Flury, Ertragstafeln für die Fichte und Buche in der Schweiz 1907, Tabelle I b und II b.

Digitized by Google

birgsforsten eine nur geringe Abnahme. Auch der Durchschnittszuwachs zeigt, wenn auch weniger scharf und mit geringeren Unterschieden, einen entsprechenden Verlauf. Er beträgt auf dritter Standortsklasse im Alter von

	30	40	50	60	70	80 Jahren
im Hügelland	10,5	11,5	13,5	13,9	13,9	13,8 fm
im Gebirge	7,5	9,6	11,2	12,1	12,7	12,9 fm

Das Maximum des Durchschnittszuwachses tritt nach den genannten Tafeln

	auf I.	II.	III.	IV.	V. Standortsklasse
im Hügelland mit	55	60	65	75	80 Jahren
im Gebirge mit	80	85	85	90	95 Jahren

ein. Aus diesen und anderen Zahlen ist zu ersehen, daß, wie beim einzelnen Baum, so auch in Beständen die Zunahme der Wärme auf das Wachstum beschleunigend, ihre Abnahme verzögernd wirkt, daß demgemäß auch für die Behandlung der Bestände, insbesondere die Umtriebszeit, entsprechende Folgerungen gezogen werden müssen, wie es auch in der Praxis tatsächlich geschieht.

Mannigfaltigere Ursachen zu Veränderungen der Zuwachsbedingungen als in der Lage liegen im Boden. Man darf sagen, daß alle Eigenschaften und Zustände des Bodens, wenn auch in sehr verschiedenem Grade, der Veränderung unterworfen sind. Der chemische Gehalt des Bodens kann infolge der Auswaschung durch reines, mehr noch durch Säuren enthaltendes Wasser an seinem Nährstoffgehalt verlieren. Andererseits ist nach der Geschichte der Bodenbildung anzunehmen, daß der chemische Gehalt des Bodens im Naturwalde durch die fortschreitende Verwitterung der Gesteine und durch die Verwesung der organischen Abfälle reicher wird. Stärker als die Veränderungen der chemischen sind die der physikalischen Eigenschaften des Bodens, insbesondere seiner Frische und Lockerheit. Wie stark und schnell solche Veränderungen erfolgen können, lehren die Beobachtungen über die Folgen der Beseitigung schützender Waldmäntel und über den Rückgang des Bodens oberhalb von Wegaufhieben.

Der wichtigste Faktor des Bodens, der eine Ursache zu Änderungen in der Zuwachserzeugung bildet, ist der Humus. Seine günstige Wirkung tritt ebensowohl durch Untersuchungen seines chemischen Gehalts und seiner physikalischen Eigenschaften hervor, als sie durch einen Rückblick auf die Geschichte der Waldungen und die Erfahrungen, die in der Wirtschaft gemacht sind, eine Stütze findet. Die Urwaldungen, in welchen der Boden unter entsprechenden Bedingungen reich an Humus ist, zeigen dessen Einfluß auf den Zuwachs durch die gewaltigen Dimensionen der lebenden und abgestorbenen Stämme, durch die er ausgezeichnet ist. Aber die menschliche Gesellschaft wirkte durch Entnahme der Stoffe, aus denen sich Humus bildet, in der entgegengesetzten Richtung. „Deutschland enthielt vormals ungeheuer

Digitized by Google

große, vollkommene und sehr fruchtbare Wälder. Aus großen sind aber kleine, aus fruchtbaren unfruchtbare Waldungen geworden. Jede Menschengeneration sah eine geringere Holzgeneration erscheinen", sagt H. Cotta im Vorwort seiner Anweisung zum Waldbau. Am auffallendsten gibt sich der Einfluß des Humus bei einem Vergleich der einzelnen Teile größerer, zusammenhängender Waldungen zu erkennen. Die meisten inneren Teile der großen Waldkörper (Spessart, Thüringer Wald, Harz und andere mittel- und süddeutsche Gebirgsforsten) sind durch guten Bodenzustand und guten Holzwuchs ausgezeichnet, während die unter ursprünglich gleichen Bedingungen erwachsenen äußeren Teile nach Boden und Bestand um so schlechter werden, je mehr man sich den bewohnten Ortschaften, die Ansprüche an die Bodendecke des Waldes stellten, nähert.

Der Einfluß, welchen der unter günstigen Bedingungen gebildete, zersetzte, mit dem Mineralboden sich mischende Humus auf den Waldzustand ausübt, macht sich am entschiedensten bei der natürlichen Verjüngung geltend. Die Geschichte vieler Waldungen legt hierfür ein klares Zeugnis ab, und die Gegensätze der Ansichten, die in bezug auf die natürliche Verjüngung seit langer Zeit bestanden haben und noch bestehen, finden, wenigstens zum großen Teil, in der Beschaffenheit des Humus ihre Erklärung. Aber auch auf den Zuwachs macht sich sein Einfluß in hervorragendem Maße geltend.

Die Bedeutung des Rohhumus oder Trockentorfs für das Wachstum der Holzpflanzen, insbesondere der jungen Kiefer, auf Grund planmäßiger Untersuchungen nachgewiesen zu haben, ist ein entschiedenes Verdienst Möllers. Seine hierauf gerichteten Arbeiten sind in dieser Zeitschrift eingehend mitgeteilt. Möller erzog ein- und zweijährige Kiefern in Kästen, die mit verschiedenen Bodenarten, teils jede für sich allein, teils mehrere miteinander gemischt, gefüllt waren, und verglich ihre Wuchsleistungen durch Messung der oberen und unterirdischen Organe. Das wichtigste Ergebnis dieser Versuche ging dahin, daß die auf Trockentorf erwachsenen Kiefern vor den auf allen anderen Bodenarten erwachsenen durch Länge der Wurzeln und Triebe, durch Fülle und Farbe der Nadeln ausgezeichnet waren. Die daraufhin in einer Anzahl von preußischen Regierungsbezirken angeordneten Untersuchungen und die weiterhin ausgeführten Forschungsarbeiten Möllers führten gleichfalls zu dem Ergebnis, daß durch die Mischung des Trockentorfs mit dem Mineralboden eine sehr günstige Wirkung herbeigeführt wurde. In der richtigen Ausnutzung des Trockentorfs liegt hiernach ein wichtiges Mittel, um den Zuwachs der Holzarten und damit auch den Ertrag der Forstwirtschaft zu erhöhen.[1])

[1]) Vgl. hierzu Möller-Hausendorf, Humusstudien, Jahrg. 1921 dieser Zeitschrift, sowie die früheren Arbeiten von Möller über die Wurzelentwicklung der 1- und 2jährigen Kiefer (Jahrg. 1902 und 1903) und die Nutzbarmachung des Rohhumus bei Kiefernkulturen (Jahrg. 1908).

Digitized by Google

Die Aufgaben, die der Forstwirtschaft in der vorliegenden Richtung gestellt sind, betreffen, wie im Jahrgang 1921 (S. 796) ausgeführt wurde, zur Zeit nicht mehr die Frage, ob durch die Nutzung des Trockentorfs eine günstige Wirkung auf den Zuwachs erzielt werden könne, sondern vielmehr die Art und Weise der auf eine solche gerichteten Ausführung. Die hierin liegenden Schwierigkeiten sind von einem der besten Kenner der auf den Humus bezüglichen Aufgaben, Erdmann[1]), in Wort und Schrift sachgemäß dargelegt. Sofern es sich um dünne Schichten von Trockentorf handelt, ist die Ausführung der auf seine Mischung mit dem Mineralboden gerichteten Arbeiten sehr einfach. Die Schwierigkeiten der Ausnutzung liegen in der Mächtigkeit seines Auftretens, die an vielen Orten so stark ist, daß er mit den Werkzeugen, welche die Mischung herbeiführen sollen, nicht bewältigt werden kann. Starke Trockentorfschichten, die dem Mineralboden auflagern, verhalten sich nach allen wesentlichen Richtungen dem bei Luftzutritt und gehöriger Wärme gebildeten Humus entgegengesetzt. Durch die sich bildenden Humussäuren werden die oberen Bodenschichten ausgewaschen und die löslichen Mineralsalze nach unten gesenkt. Die obere Bodenschicht wird dadurch ärmer an Nährstoffen. Zugleich tritt eine Verschlechterung der physikalischen Eigenschaften des Bodens ein. Das Porenvolumen wird verringert; der Gehalt an atmosphärischer Luft nimmt ab und das organische Leben, das in lockerem Boden entsteht, wird vermindert oder aufgehoben. Der nachteilige Einfluß dieser Erscheinungen auf den Zuwachs ist aus den außerordentlichen schmalen Jahrringen auf allen Böden, die mit starken Trockentorfschichten bedeckt sind, sehr deutlich wahrzunehmen.

In der neuesten Zeit ist der Einfluß des Humus auf das Wachstum der Fichte von Wiedemann[2]) mit besonderer Rücksicht auf die sächsischen Staatsforsten eingehend untersucht worden. Es hat sich gezeigt, daß in vielen Fällen ein auffallender Zuwachsrückgang eingetreten ist, und zwar gerade in einem Alter, das unter normalen Verhältnissen durch einen lebhaften Aufschwung des Zuwachses ausgezeichnet ist. Als eine der wesentlichsten Ursachen desselben, auf die in diesem Zusammenhang hinzuweisen ist, müssen die ungünstigen Bedingungen für die Zersetzung des Humus angesehen werden. Diese sind nach dem Grad der Bodenfeuchtigkeit verschieden. Humusanhäufungen, die das Wachstum der Bestände hemmen, werden verursacht:

1. Durch ein Übermaß von Feuchtigkeit. Durch ein solches, namentlich durch stehende Nässe, wird die Luft vom Bereich der

[1]) Hier ist unmittelbar nur auf die Schrift „Die Heideaufforstung und die weitere Behandlung der aus ihr hervorgegangenen Bestände" 1904 Bezug genommen.

[2]) Zuwachsrückgang und Wuchsstockungen der Fichte 1923; Fichtenwachstum und Humuszustand (Arbeiten aus der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft) 1924.

Digitized by Google

Wurzeln abgeschlossen und die Zuwachserzeugung gehemmt. Die oben hervorgehobene Bildung von Trockentorfschichten tritt gerade im Gebiet der Fichte, das durch Feuchtigkeit und kühle Temperatur ausgezeichnet ist, in besonderem Maße ein. Mit der Zunahme solcher Schichten, in welchen die natürlichen Ernährungsvorgänge gehemmt sind, tritt früher oder später ein Zeitpunkt ein, von dem ab die Erhaltung des Waldes ohne besondere Eingriffe der Natur oder des Menschen nicht mehr möglich ist, wie aus der Entstehung vieler Moore an Orten, wo früher Fichten wuchsen, hervorgeht. Forstmeister Erdmann zeigt den Besuchern des Reviers Neubruchhausen Fichtenbestände, die nach ihrer jetzigen Beschaffenheit als der zweiten Bonitätsstufe angehörig geschätzt werden, unter denen sich aber so starke Schichten von Trockentorf vorfinden, daß nach Abtrieb des alten Bestands mit den jetzt zur Verfügung stehenden Mitteln eine Wiederkultur nicht möglich ist.

2. Durch Mangel an Feuchtigkeit. Der Humus ist nur dann eine Quelle der Zuwachsbildung, wenn er das für den Vorgang der Ernährung erforderliche Maß von Frische besitzt. Wird ihm die Feuchtigkeit in einem hierüber hinausgehenden Maße entzogen, so kann er für die Zuwachserzeugung nicht wirksam sein. Er gelangt in den Zustand der Verkohlung, wie es namentlich in trockenen, heißen Sommern geschieht, und wird dadurch für lange Zeit unfähig, die in ihm enthaltenen Nährstoffe, insbesondere den Stickstoff, dessen Hauptquelle der Humus ist, zur Zuwachserzeugung gelangen zu lassen.

Um der Forderung hoher Zuwachserzeugung zu genügen, ist es nach dem Gesagten eine wichtige Aufgabe des Waldbaus, das Gleichgewicht zwischen Humuserzeugung und Humuszersetzung herzustellen oder doch sich ihm nach Möglichkeit zu nähern. Soweit es die ökonomischen Verhältnisse gestatten, ist eine künstliche Beseitigung des Trockentorfes oder eine Mischung desselben mit dem Boden herbeizuführen. Häufig aber ist beides nicht durchführbar. Wichtiger als künstliche Mittel der Beseitigung und Mischung, sind die waldbaulichen Maßnahmen, durch die der Entstehung von Trockentorf vorgebeugt werden kann. —

Daß endlich die Standortsgewächse, wenn sie stark auftreten, den Zuwachs der Bestände herabdrücken, geht sowohl aus den natürlichen Bedingungen des Wachstums der unter- und oberirdischen Stammteile hervor, als auch aus den Beobachtungen und Erfahrungen, die in der Geschichte des Waldes in reichem Maße gemacht sind. Da die Standortsgewächse selbst Bodennährstoffe verbrauchen, so gehen diese den Holzpflanzen, denen sie nach den Zielen der Wirtschaft unverkürzt zugute kommen sollen, zunächst verloren. Mehr noch wirkt eine dichte Bodendecke auf den Zuwachs in negativer Richtung dadurch ein, daß sie die atmosphärischen Niederschläge nur unvollkommen in das Bereich der Baumwurzeln gelangen läßt. Die

Digitized by Google

Beeinträchtigung des Zuwachses erfolgt am stärksten im jugendlichen Alter, solange die Wachstumsorgane noch zu zart sind, um sich gegen die schneller wachsenden Standortsgewächse behaupten zu können. Bei der natürlichen Verjüngung haben die jungen Holzpflanzen mit dem Altholz, das sie beschirmt, und den Standortsgewächsen, die sich bei entsprechendem Lichtzutritt überall einfinden, einen Konkurrenzkampf zu führen, der, wie es Wirtschaftsziel ist, nur dann zugunsten des Jungwuchses ausfällt, wenn die Mutterbäume allmählich, dem zunehmenden Bedürfnis des Jungwuchses an Lichtgenuß entsprechend, entfernt werden. Im höheren Alter zeigt der Zuwachs namentlich bei den Lichtholzarten einen starken Rückgang, der mit der Abnahme der natürlichen Wuchskraft nicht genügend erklärt werden kann. Am stärksten tritt diese Abnahme bei der Kiefer hervor. Hier beträgt der laufende Zuwachs nach den Ertragstafeln von Schwappach im Alter von

40	60	80	100	120	140 Jahren
9,3	7,1	5,4	4,6	3,8	1,6 fm

Mit den Veränderungen, welche die Eigenschaften des Bodens im Laufe der Zeit erleiden, hängt die in der Neuzeit wiederholt angeregte Frage der Bildung von Standortsklassen eng zusammen. Die Vertreter des Versuchswesens, deren Bezeichnungen und Grundsätze auch bei der Betriebsregelung Anwendung finden, haben bekanntlich fünf Standortsklassen gebildet und als deren Merkmale meist die Höhe und die Masse oder den Zuwachs des bleibenden Bestands angesehen. Den Tafeln der Versuchsanstalten werden normale Bestände zugrunde gelegt, daher sie auch als Normalertragstafeln bezeichnet werden. Wie verschieden aber die Begriffe „normaler Bestand" und „normale Ertragstafel" gefaßt werden können, zeigen die vorliegenden Tafeln bestimmt und deutlich. Nicht nur können die objektiven Merkmale eines normalen Bestandes auf gleichem Standort sehr verschieden sein — auch die subjektiven Urteile der Personen, welche die Tafeln aufstellen, sind nicht gleichbleibend, wie es ein Vergleich der Tafeln Schwappachs für die Fichte von 1890 und 1902 — für die Kiefer von 1889 und 1908 — für die Buche von 1911 klar erkennen läßt. Durch die Schwankungen der den Ertrag bestimmenden Faktoren wurde es möglich, daß alsbald nach dem Erscheinen des „Arbeitsplans der forstlichen Versuchsanstalten für die Aufstellung von Ertragstafeln" (1874) der Richtung, die in ihnen zum Ausdruck kam, ein sehr streitbarer Gegner in der Person des Oberforstmeisters Borggreve[1]) erstand, der die in den Ertragstafeln zum Ausdruck gebrachte Auffassung der Standortsklassen mit den Waffen seines kritischen Verstandes und Witzes sehr entschieden bekämpfte. Borggreve trat der von vielen Fachgenossen vertretenen Ansicht, daß es im Walde . . . wirklich 5 Ertrags-, Standorts- oder Bonitätsklassen für jede Holzart gäbe, sehr entschieden

[1]) Forstl. Blätter, Jahrg. 1878; Forstabschätzung 1888, S. 89 flg.

Digitized by Google

entgegen und sprach die Ansicht aus, „daß Standortsklassen nicht vom lieben Herrgott gemacht und abgegrenzt, vielmehr nur ein klägliches Produkt unserer Schulweisheit sind, daß man gerade so gut und gerade so wenig 100 oder 1000 unterscheiden kann, wie 3 oder 5 — daß zwei Bestände, welche in 50 Jahren annähernd gleiche Massen haben, mithin derselben Standortsklasse zufallen, doch, selbst bei gleicher Behandlung, im 70. oder 100. Jahre sehr verschieden in ihren Massen sein können usw.". Demgemäß erschien ihm der nach den Ergebnissen der Versuchsanstalten erfolgte Aufbau der Ertragstafeln als gänzlich verkehrt, was in den Schlußsätzen des Abschnitts seiner Forstabschätzung über die Aufstellung der Ertragstafeln zum Ausdruck kam, deren erster folgendermaßen lautet: „Die Zahlen der neuen auf Veranlassung und nach dem Arbeitsplan des Vereins deutscher forstlicher Versuchsanstalten ausgearbeiteten allgemeinen, sogenannten Normalertragstafeln sind für irgend welche wissenschaftliche oder wirtschaftliche Folgerungen allgemeiner Art nicht zu verwerten, weil ihre Ermittelung nach unrichtigen Prinzipien, insbesondere in der vom Verfasser bereits vor ihrer ersten Publikation als grundfalsch nachgewiesenen Vorstellung resp. Voraussetzung der wirklichen Existenz von Ertragsklassen und eines auch nur leidlich gleichartigen Zuwachsganges in verschieden behandelten Wirtschaftsbeständen verschiedenartiger Standorte erfolgt ist; ein Fehler, der durch alle bei den Einzelerhebungen angewandte, an sich sehr anerkennenswerte Sorgfalt nicht kompensiert oder auch nur wesentlich abgeschwächt werden kann."

Auch in der neueren Literatur fehlt es nicht an Stimmen, welche die übliche Auffassung der Standortsklassen nicht anerkennen. Borggreves Geist ist auch nach dieser Richtung noch lebendig. „Den felsenfesten Glauben an von der Natur gewollten Boden I., II., III., IV. oder V. Klasse muß man ruhig zerbrechen", sagt Wiebecke in seinem Dauerwald. Ähnliche Äußerungen sind neuerdings auch von mancher anderen Seite bekannt geworden. Wiebecke[1]) wies als Beweis für den veränderlichen Charakter der Standortsklassen darauf hin, daß der Zuwachs, der den Maßstab der Standortsgüte bildet, durch sehr frühe und stetig, in kurzen Intervallen fortgesetzte Durchforstungen, durch sorgfältige Ergänzung aller Bestandeslücken, durch Ausnutzung des vollen Wachsraums auf der ganzen Waldfläche, namentlich aber durch eine intensive Bodenpflege außerordentlich gehoben werde. „Durch die Bodenpflege steigt die Ertragsklasse langsam, aber sicher." Hiermit wird eine Richtung vertreten, die nach ihrem Prinzip zweifellos richtig ist und als allgemeine These kaum nachgewiesen zu werden braucht. Hinsichtlich des Grades, in welchem eine Erhöhung der Standortsgüte herbeigeführt werden kann, ist jedoch gegen die Ansicht Wiebeckes, die er in den Worten ausspricht: „Die Besserung (der Standortsgüte) um 1 bis 2, selbst 3 Ertragsklassen ist überall leicht nachweisbar, wo der Boden seit langem gepflegt ist; sie ist

[1]) Dauerwald IV: Welche Holzmassen kann man im Dauerwalde ernten?

Digitized by Google

absolut nicht auf 1 bis 2 Ertragsklassen beschränkt" — die größte Skepsis geboten. Zweifellos ist ein günstiger Zustand der Bodendecke für viele waldbauliche Maßnahmen (Naturverjüngung, Kultur u. a.) von großem Wert. Aber als Maßstab für die nachhaltige Zuwachsleistung, und damit auch für die Standortsklasse, kann dieser Zustand für sich allein, ohne Berücksichtigung der tieferen Teile des Bodens, nicht verwendet werden.

Zum Teil steht die Auffassung über die Möglichkeit einer Besserung der Standortsgüte im Zusammenhang mit dem Bestreben, die Buche dem Nadelholzwalde zu erhalten bzw. sie in diesen einzuführen. Dieses Bestreben wird jetzt allgemein als berechtigt angesehen, auch in denjenigen Staaten, welche früher durch den Großkahlschlag die Buche verdrängt haben. Fraglich ist es aber, wie weit man mit der Buche nach den unteren Standortsklassen hin gehen darf. Wiebecke zeigte den Besuchern von Eberswalde und anderen Ausflugsgebieten gelungene Buchenkulturen auf Böden, die nach ihrer oberflächlichen Beschaffenheit sich als ziemlich reiner Sand darstellten und als IV. Standortsklassen bezeichnet wurden. Noch entschiedener vertrat Möller[1]) eine dahingehende Richtung: „Die Buche ist auch auf unseren ärmsten Waldböden als Mischholzart der Kiefer möglich, wenn wir nach den Grundsätzen des Dauerwaldes wirtschaften. Sie mehrt die Erzeugung der Kiefer und gibt ihren eigenen Ertrag noch dazu." Indessen, auf solche allgemeine Sätze können brauchbare Wirtschaftsregeln nicht begründet werden. Das beste Mittel zur Begründung des Anbaues der Holzarten ist die geschichtliche örtliche Erfahrung; und diese führt zu wesentlich anderen Urteilen, als Wiebecke und Möller ausgesprochen haben. Die Beziehungen zwischen dem Gehalt des Bodens und der Holzarten sind allen Wäldern so entschieden aufgeprägt, daß sie, trotz des geringen Bedarfs der Holzarten an Bodennährstoffen, nicht in Abrede gestellt werden können. Die hieraus hervorgehenden Beschränkungen gelten auch für das Verhältnis von Buche und Kiefer auf den geringsten Sandböden. Wenn hier auch das Anwachsen der Buche bei gutem Kulturverfahren in nicht zu trocknen Jahren wohl gelingt, so ist doch ihre weitere Entwicklung häufig so, daß man keine Untersuchungen anzustellen braucht, um zu erkennen, daß der Erfolg des Anbaues seinen Kosten nicht entspricht. Die dürftigen Blätter und Triebe, welche die Buche auf den geringsten Böden unter dem Schirm der Kiefer entwickelt, können zur Bodenbesserung nichts Wesentliches beitragen. Der alte Spruch: „sunt certi denique fines, quos ultra citraque nequit consistere rectum" ist auch hier zutreffend. So wertvoll eine gute Verfassung des oberen Bodenzustandes für die wirtschaftlichen Maßnahmen auch ist, so wird doch der Zuwachs, der auf gegebener Fläche nachhaltig geleistet werden kann, durch den gesamten Wurzelbodenraum der

[1]) Der Dauerwaldgedanke 1922, S. 56.

Digitized by Google

herangewachsenen Bestände und seinen Untergrund bestimmt. Die Bedeutung desselben darf deshalb nicht unterschätzt werden. Sie hat gerade jetzt durch Wiedemann[1]) mit besonderer Berücksichtigung der Arbeitsgebiete Wiebeckes eine sachgemäße, auf eingehenden Bodenuntersuchungen beruhende Begründung erhalten.

Was nun die Bildung und Bezeichnung der Bonitätsstufen des Standorts betrifft, so wird es für die Praxis empfehlenswert sein, daß die in den deutschen Forsten ziemlich allgemein üblichen fünf Klassen in Zukunft beibehalten werden, auch wenn man die oben zitierte originelle Begründung von Borggreve u. a. in vieler Hinsicht als zutreffend ansieht. Hierfür sind in erster Linie geschichtliche Gründe geltend zu machen. Die Bildung von fünf Standortsklassen hat sich bei der Wirtschaftsführung, der Betriebsregelung und beim Versuchswesen fast allgemein in Deutschland eingebürgert, und es ist nicht wünschenswert, daß hier häufige Änderungen vorgenommen werden. Auch wird man die Höhe der Bestände trotz Borggreves[2]) Kritik als das beste Merkmal der Standortsgüte aufrecht erhalten und als Maßstab für die Leistung der Klassen den gesamten Zuwachs, der im Durchschnitt des Jahres oder einer Wirtschaftsperiode erzeugt wird, ansehen müssen, wie es in der neuesten Zeit in Baden[3]) durchgeführt ist. Die große Mannigfaltigkeit der Verhältnisse des Waldes und die darauf beruhende Schwierigkeit einer einwandfreien Klassenbildung, sowie das Eintreten von Veränderungen derselben sind keine besonderen Eigentümlichkeiten des forstlichen Betriebs. Sie bestehen auch in der Landwirtschaft und auf anderen Gebieten des menschlichen, geistigen und materiellen Lebens. Obwohl auch hier die auftretenden Verschiedenheiten nicht scharf abgesetzt sind, sondern sehr allmählich und in verschiedenem Wechsel erfolgen, so ist doch die Bildung von Klassen im Bereich der Natur und der Wirtschaft allgemeine Regel. Bei der Aufstellung von Ertragstafeln und der Art ihrer Anwendung ist stets zu beachten, daß manche kleinere Verschiedenheiten der Standortsfaktoren sich gegenseitig ergänzen, so daß sie bei der Schätzung der Ertragstafeln gar nicht hervortreten. Aus der großen Mannigfaltigkeit und den allmählichen Übergängen der Standortsgüte ist nur zu folgern, daß man einheitliche, unmittelbar anwendbare Ertragstafeln nur für beschränkte, durch klimatische Verhältnisse bestimmte Wirtschaftsgebiete aufstellen kann.

Aus dem angegebenen Verhalten des Bodens ergeben sich die Mittel, ihn zu verbessern und den Zuwachs, der im gegebenen klimatischen Gebiet im

[1]) Die praktischen Erfolge des Kiefernbauerwaldes 1925, insbesondere Abschnitt IV. Eberswalde.

[2]) Forstabschätzung S. 91. („Für die Beurteilung der künftigen Gesamtleistung von Jungwüchsen . . . ist die Höhe als Kriterium gänzlich unbrauchbar.")

[3]) Hilfstabellen für Forsttaxatoren, herausgegeben von der Forstabteilung des bad. Finanzministeriums 1924.

Digitized by Google

Bodenzustand seinen wichtigsten Bestimmungsgrund hat, zu erhöhen. Das in der Landwirtschaft an erster Stelle stehende Mittel der Bodenverbesserung, die Zufuhr von Nährstoffen, ist in der großen forstlichen Praxis weder nötig noch durchführbar. Die Lockerung des Bodens im Walde ist meist beschränkt auf bestimmte Altersstufen. Von der Verbesserung der Bodenfrische wird zweifellos in Zukunft durch Auffangen des Wassers in feuchten Mulden und Leitung nach trockenen Hängen mehr Anwendung gemacht werden können, als es seither geschehen ist. Weitaus die wichtigsten Mittel zur Besserung des Waldbodens sind aber waldbaulicher Natur. Sie liegen in der Abwendung der nachteiligen Einflüsse, die durch die Einwirkung von Sonne und Wind auf den Waldboden herbeigeführt werden können. Hierher gehören neben der Erhaltung guter Waldmäntel die Maßnahmen der Schlagführung, der Bestandesbegründung und Bestandeserziehung, auf die weiterhin näher einzugehen ist.

(Fortsetzung folgt.)

II. Mitteilungen.

Das Eichensterben in Westfalen.

Es geht im Münsterlande wie ein Aufatmen durch den Eichenwald und seine berufenen Pfleger: Die entsetzlichen Verheerungen in den Eichenbeständen aller Altersklassen seit dem Jahre 1910/11, in der Hauptsache entstanden durch jährlich wiederkehrenden Kahlfraß des Eichenwicklers, sind seit 16 Jahren zum ersten Mal unterbrochen worden. Und das geschah so: Auch in diesem Jahre begann der Fraß des Eichenwicklers in gewohnter, heftiger Weise. Da kam in der Nacht vom 15. zum 16. Juni ein empfindlicher Spätfrost, der der Wicklerraupe den beabsichtigten Kahlfraß unmöglich machte. Zwar wurden gleichzeitig die bereits stark angefressenen Eichenblätter durch den Frost noch stärker mitgenommen, so daß die Eichen zunächst in gewohnter Weise trostlos aussahen, aber dann kam die Erquickung durch die zahlreichen und ausgiebigen Niederschläge dieses Jahres. Bald erholten sich die Eichen sichtlich durch die reichen Regenmengen und dann ging es an den Wiederaufbau der Baumkronen, was überraschend schnell und gut gelungen ist. Der Falter hat dann wenig oder garnicht geschwärmt; wo er beobachtet worden ist, soll er müde, träge gewesen sein.

Welche Folgen nun dieser so wirksame Spätfrost haben wird, ist noch nicht abzusehen. Das nächste Jahr wird hoffentlich erkennen lassen, daß wir bezüglich des Eichensterbens an einem Wendepunkt stehen. Denn ein großer Teil des Nachwuchses dieses entsetzlichen Schädigers, des Eichenwicklers, ist doch vernichtet worden. Was übrig geblieben ist und im nächsten Jahre zur Entwickelung gelangt, wird hoffentlich in dieser geringeren Menge von den Staaren usw. bewältigt werden können.

Der Meltau ist stark aufgetreten. Willkommen dieses Mal! Er hat namentlich die Wasserreiser (Angstreiser) der Stämme befallen, während die Kronen nur wenig oder garnicht infiziert sind, von einzelnen Ausnahmefällen abgesehen.

Digitized by Google

Welch verändertes Bild! Zum ersten Male seit 1911 gehen wir Forstleute hiesiger Gegend mit frohen Gesichtern, den Blick nach oben in den Baumkronen, in schattigen, gesundenden Eichenbeständen umher. Einer sagt es dem Andern, Ansichten und Aussichten werden besprochen und voller Hoffnungen sehen wir der nächsten Zukunft entgegen. Zum ersten Male seit 15 Jahren werden ja nun durch die reiche Blattmenge und den absteigenden Saftstrom auch die Eichenwurzeln wieder einigermaßen ernährt. Das bedeutet für einen gesunden Wachstumsschub des ganzen Baumes im nächsten Jahre eine mächtige Vorbedingung. Forstmeister Hey in Dülmen.

Gerichtliche Entscheidungen.

Bearbeitet von Walb, Hannover.

Neue Folge.

181. Über das Wesen der Zueignung.

Nach § 242 St. G. B. wird derjenige, welcher eine fremde bewegliche Sache einem anderen in der Absicht wegnimmt, dieselbe sich rechtswidrig zuzueignen, wegen Diebstahls bestraft.

Wenn ausgesprochen wird, daß der Vorsatz auch die Absicht erfordert, sich die Sache zuzueignen, so ist damit nicht gesagt, daß das die Absicht sei, im Rechtssinne Eigentümer zu werden. Es genügt die Absicht, die Sache dem Verletzten dauernd zu entziehen und ihr gegenüber so zu verfügen, wie rechtlich nur der Eigentümer darüber verfügen kann. Es muß also für die Zueignungsabsicht genügen, wenn derartig über die Sache verfügt wird, daß der Berechtigte von dem wirtschaftlichen Werte ausgeschlossen wird. In dem vorliegenden Falle ist der Angeklagte in den Wald gefahren und hat fremdes Holz, von dem er wußte, daß es weder ihm noch seinem Vater gehörte, weggenommen, um es auf dem Holzlagerplatz seines Vaters abzuladen. Das Berufungsgericht sieht in der Anmaßung einer eigentumsgleichen Herrschaft über die Sache die Zueignung als gegeben an und stellte fest, daß der Angeklagte die fremde bewegliche Sache weggenommen hat in der Absicht, wie ein Eigentümer durch Zuwendung an seinen Vater darüber zu verfügen. Die Absicht, die Sache einem Dritten zu übereignen, schließt die Absicht nicht aus, die Sache zunächst sich zuzueignen, und kraft dieses tatsächlichen Verhältnisses zur Sache, wie es für den Eigentümer besteht, dann über die Sache zu verfügen. Belanglos ist es jedenfalls wie lange der Täter die weggenommene Sache für sich haben will. Wenn nun auch der Anschauung zugestimmt wird, daß begrifflich in der Wegnahme mit der Absicht der Weitergabe eine Zueignung nicht schon allein gefunden werden kann, so mag dem zugestimmt werden, denn es ist Tatfrage, ob die Weitergabe ein Ausfluß vorausgegangener eigner Zueignungsabsicht ist. Das Berufungsgericht hat festgestellt, daß der Angeklagte sich das Holz zugeeignet hat, um dann durch Weitergabe an seinen Vater wie ein Eigentümer darüber zu verfügen. Wenn eingewendet wird, daß der Angeklagte das Holz nicht für sich hat ausnutzen wollen, so wird angenommen, daß in der Zueignung die Erlangung des ausschließlichen Genusses an der Sache oder des wirtschaftlichen Wertes der Sache unter Ausschließung des bisher Berechtigten gesehen wird. Wie das bayrische Oberlandesgericht als Re-

Digitized by Google

visionsinstanz in seiner Entscheidung vom 24. November 1925, I 549/25, ausgesprochen hat, ist auch von diesem Gesichtspunkte die Annahme einer erfolgten Zueignung nicht rechtsirrig, denn wenn auch nach der Absicht des Angeklagten sein Vater allein den endlichen Genuß am Holze haben sollte, so konnte dies doch erst mit dem Übergange des Holzes an diesen geschehen, und in der Zwischenzeit zwischen der Wegnahme des Holzes im Walde und dem Abladen auf dem Holzlagerplatze hatte der Angeklagte das Holz seinem Werte nach unter Ausschließung des Eigentümers, und er benutzte und verwertete es durch die Zuführung und Hingabe an seinen Vater. (Jur. Rundschau 1926, Nr. 6, S. 514.)

Über diese Begründung, die juristisch anerkannt werden muß, wird der Leser staunen, und ich muß einer derartigen Auffassung die Berechtigung zuerkennen. Der gesunde Menschenverstand sagt den Männern der grünen Farbe jedenfalls, daß, wenn jemand in den Wald fährt, absichtlich fremdes Holz auflädet und wegfährt, er ein Dieb ist, der wegen Diebstahls bestraft werden muß. Wenn er das gestohlene Holz einem anderen bringt, so fehlt eigentlich jeder Anlaß, sich über die Tatsache der Zueignung den Kopf zu zerbrechen, denn in diesem Falle ist der Stehler ein Dieb, ob er für sich oder für seinen Vater stiehlt.

182. **Für Gehaltsansprüche, die sich auf eine von der Besoldungsordnung unabhängige Zusicherung gründen, ist der Rechtsweg zulässig.**

(Entscheidung des Reichsgerichts vom 10. November 1925, III 576/24.)

Die vermögensrechtlichen Ansprüche der Gemeindebeamten werden im allgemeinen durch die aufgestellten Besoldungsordnungen geregelt. Damit ist es aber nicht gut, daß die Gemeinden Besoldungsordnungen aufstellen, sondern es ist notwendig, daß diese Besoldungsordnungen nicht an den bestehenden Rechten der Beamten vorübergehen. Deshalb sind besondere Zusicherungen über die Höhe der Besoldung zu berücksichtigen, denn sie treten an die Stelle der allgemein geltenden Normen. Es ist selbstverständlich, daß die sich aus solchen besonderen Zusagen ergebenden Ansprüche ebenso gut im Rechtswege verfolgt werden können, wie die sich auf die Besoldungsordnung gründenden.

Der § 6 des Gesetzes vom 24. Mai 1861, welcher die Erweiterung des Rechtsweges im Auge hat, bestimmt, daß bei der richterlichen Beurteilung der vermögensrechtlichen Ansprüche der unmittelbaren Staatsbeamten neben den Bestimmungen der Landesgesetze die den Beamten besonders erteilten Zusicherungen zugrunde zu legen seien. Das gilt auch für die mittelbaren Staatsbeamten, für deren Gehaltsansprüche — abgesehen von § 7 des K. B. G. — der Rechtsweg stets unbeschränkt offen gestanden hat. Daran ist durch Art. 129 R. V., welcher den Beamten für ihre vermögensrechtlichen Ansprüche den Rechtsweg freigibt, nichts geändert worden. Es ist für die Zulässigkeit des Rechtsweges auch unerheblich, ob der Beamte diese besondere Zusicherung schon vor seiner Anstellung oder erst nachher erhalten hat. Im ersten Falle erwächst dem Beamten aus ihr ein vermögensrechtlicher Anspruch, ohne daß es einer nochmaligen Bewilligung des Zugesicherten bedürfte. Die Zusicherung hat in diesem Falle die einen Bestandteil des Aktes bildende Bewilligung schon vorweggenommen. Die Klage ist keine privatrechtliche Schadensersatzklage, auch wird nicht das Verlangen gestellt, daß die Stelle in eine höhere Besoldungsgruppe eingereiht werden solle, denn in dieser Richtung müßte der Rechtsweg versagt

Digitized by Google

werden. Es wird lediglich, unabhängig von der Besoldungsordnung, die persönlich zugesicherte Besoldung gefordert, die im Rechtswege zu verfolgen nicht verweigert werden kann. (Jur. Rundschau 1926, Nr. 4, S. 318.)

183. **Wenn das Ortsstatut einer Gemeinde den Rechtsweg für die Entscheidung der Frage ausschließt, ob ein wichtiger Grund für die Kündigung eines Beamten gegeben ist, so ist eine derartige Bestimmung ungültig. Dasselbe gilt für die Ausschließung der im § 7 des preußischen K. B. G. vorgesehenen vorgängigen Anrufung des Kreisausschusses und für die Verkürzung der ebenda bestimmten Ausschlußfrist von 6 Monaten für die Klageerhebung.**

(Urteil des Reichsgerichts vom 20. November 1925, III 611/24.)

Nach § 626 B. G. B. kann das Dienstverhältnis von jedem Teile ohne Einhaltung einer Kündigungsfrist gekündigt werden, wenn ein wichtiger Grund vorliegt. Was ein wichtiger Grund ist, sagt das B. G. B. nicht, aber nach allgemeinen Gesichtspunkten ist er dann vorhanden, wenn unter Würdigung der gesamten Verhältnisse dem einen oder anderen Teile nicht mehr zugemutet werden kann, am Vertrage festzuhalten. Soweit der wichtige Grund in der Person des Dienstpflichtigen gegeben sein kann, kann er in Krankheit, Trunkenheit, unsittlichem Verhalten, Beleidigung des Dienstherrn usw. gegeben sein, ja, es ist nicht ausgeschlossen, daß auch der Wechsel der politischen Gesinnung als ein solcher angesehen werden kann. Auf Seiten des Dienstberechtigten ist ein wichtiger Grund die Beleidigung des Dienstverpflichteten, insbesondere, wenn sie in Gegenwart anderer Personen geschieht, und auch die Vorenthaltung des vereinbarten Lohnes oder Gehaltes.

Soweit § 7 des K. B. G. in Frage kommt, bestimmt dieser, daß über streitige vermögensrechtliche Ansprüche der Kommunalbeamten aus ihrem Dienstverhältnisse der Bezirksausschuß beschließt, wobei bei den in §§ 18—20 erwähnten ländlichen Kommunalverbänden an die Stelle des Bezirksausschusses der Kreisausschuß tritt. Gegen den in erster oder auf Beschwerde in zweiter Instanz ergangenen Beschluß findet binnen einer Ausschlußfrist von 6 Monaten nach Zustellung desselben die Klage im ordentlichen Rechtswege statt.

In dem dem Urteil des Reichsgerichts zugrunde liegenden Falle war die Bestimmung im Ortsstatut enthalten, daß über die Frage, ob ein wichtiger Grund zur Kündigung eines Beamten vorliege, endgültig der Kreisausschuß entscheiden sollte. Das Reichsgericht hat schon in dem Urteil vom 24. März 1925, III 709/23, zum Ausdruck gebracht, daß eine ortsstatutarische Bestimmung, wonach der Kreisausschuß über das Bestehen eines wichtigen Grundes zu entscheiden habe und daß im Rechtsweg eine Entscheidung hierüber nicht getroffen werde, ungültig sei. An dieser Rechtsauffassung ist festzuhalten, denn eine derartige Vorschrift im Wege der Gemeindesatzung würde eine unzulässige Einschränkung des den Beamten verfassungsmäßig gewährleisteten Rechtswegs enthalten. Weder dazu sind die Gemeinden befugt, noch können sie durch die Übertragung der Entscheidung einzelner Fragen auf andere Instanzen beschränken. Der § 18 Abs. 1 K. B. G. erlaubt den Landgemeinden nur die Begründung sowie den Inhalt und die Beendigung des Dienstverhältnisses ihrer Beamten im Rahmen ihrer gesetzlichen Bestimmungen zu regeln. Die aus dieser Regelung für die Beamten entspringenden Rechte sind durch § 7 K. B. G.

Digitized by Google

festgelegt und deshalb ihre Gestaltung der Gemeindeautonomie entzogen. Ebensowenig wie eine Landgemeinde auf Grund des § 18 Abs. 1 K. B. G. für die Geltendmachung der vermögensrechtlichen Ansprüche ihrer Beamten den Rechtsweg ausschließen kann, ebensowenig darf sie die ihm vorangestellte Anrufung des Kreisausschusses ausschließen. (Jur. Rundschau 1926, Nr. 4, S. 319.)

184. **Das Recht zur vorläufigen Festnahme gibt kein Recht auf den Fliehenden zu schießen.**

(Urteil des Reichsgerichts vom 11. Januar 1926 III D 480/25.)

Aus dem aus § 127 St. P. O. folgenden Recht der vorläufigen Festnahme kann keine Befugnis auf Verletzung der körperlichen Integrität des auf frischer Tat Betroffenen hergeleitet werden. Richtig ist dieses nur, soweit ein festes Anfassen oder Anpacken bei der Festnahme in Frage kommt. Der Verfolger hat aber, falls ihn nicht etwa sein Amt zum Waffengebrauche berechtigt, nicht das Recht, den Festzunehmenden, wenn er flieht, durch Verletzung mit einer Schußwaffe an der Flucht zu verhindern (Jur. Rundschau 1926, Nr. 5, S. 436).

Nach § 127 St. P. O. kann derjenige, welcher auf frischer Tat betroffen oder verfolgt wird, wenn er der Flucht verdächtig ist oder seine Persönlichkeit nicht sofort festgestellt werden kann, auch ohne richterlichen Befehl vorläufig festgenommen werden. Das Recht der vorläufigen Festnahme schließt natürlich nicht die Befugnis ein, den Betroffenen körperlich zu verletzen, aber wenn die Festnahme nur durch eine körperliche Einwirkung auf den Fliehenden möglich ist, so ist sie nicht rechtswidrig, wenn sie lediglich als Mittel zur zwangsweisen Behinderung der Flucht nötig ist und soweit sie innerhalb der durch die Sachlage gebotenen Grenzen erforderlich erscheint (Kammergericht, 24. Januar 1925). Selbstverständlich ermächtigt die Vorschrift des § 127 St. P. O. zu Handlungen, die, wenn der Täter nicht freiwillig folgt, den äußeren Tatbestand einer Freiheitsberaubung, nötigenfalls auch einer körperlichen Mißhandlung im Sinne des § 223 St. G. B. erfüllen. Nur die Bewegungsfreiheit darf aufgehoben werden, denn weitergehende Angriffe gegen Leib, Leben und Freiheit des Verdächtigten fallen nicht unter die erwähnte Norm (Urteil des Reichsgerichts in Strafsachen vom 10. November 1904, D 4151/04).

Wesentlich ist allerdings, daß der Festnehmende straffrei bleibt, wenn er sich in einem tatsächlichen Irrtum über die Notwendigkeit oder den Umfang der angewandten Mittel befunden hat, sofern der Irrtum nicht auf Verschulden zurückgeführt werden kann. Ist dieses Verschulden auf Fahrlässigkeit zurückzuführen, so kann natürlich die aus ihr entsprungene Körperverletzung nur als eine fahrlässige bestraft werden.

Nun ist aber aus der Entscheidung des Reichsgerichts vom 11. Januar 1926, die vorangestellt ist, nicht etwa zu entnehmen, daß der Verfolger, wenn ihn sein Amt zum Waffengebrauch berechtigt, *aus diesem Grunde* das Recht haben solle, den Fliehenden durch Verletzung mit einer Schußwaffe an der Flucht zu verhindern, denn wer das Recht zum Waffengebrauche hat, darf es nur anwenden, wenn die Voraussetzungen dafür gegeben sind.

Das Reichsgericht hat in seiner Entscheidung vom 23. Oktober 1918, V. Strafsenat, V 674/08, Bd. 53, Heft 3, S. 132, die Richtlinie aufgestellt, *wann auch*

Digitized by Google

auf den fliehenden Wilddieb geschossen werden darf. Dieser braucht in den Angriffshandlungen noch nicht so weit gegangen zu sein, daß er auf ihn anschlägt, denn die Tatsache, daß der Gegner sich seines einen Angriff jederzeit ermöglichenden Gewehres auf Anruf nicht entledigt hat, bietet genügenden Anhalt für die Annahme, daß ein Angriff im nächsten Augenblick erfolgen könne. Geht aus dem Verhalten des fliehenden Wilderers hervor, daß in überraschender Weise ein plötzlicher Angriff auf den Verfolger gemacht werden kann, so kann dieser drohende Angriff abgewehrt werden, wenn die Gefahr einer zeitlich unmittelbaren Verletzung vorhanden ist.

III. Literatur.

Zeitgemäßer Feuerschutz in Heide, Wald und Moor. Von Adolf Peters, Staatsforstmeister a. D. Mit 4 Abbildungen. J. Neumann-Neudamm.

Der Verfasser hat als forstlicher Berater des Provinzialvorstandes der freiwilligen Feuerwehr und der Technischen Nothilfe für Hannover und Braunschweig seine Erfahrungen über Feuerschutz in Heide, Wald und Moor mehrfach der Öffentlichkeit übergeben und faßt seine Vorschriften, die in dem äußerst gefährdeten Heidegebiet des nordwestlichen Deutschlands entstanden sind, in vorliegendem Heft zusammen. Eine derartige Zusammenfassung ist verdienstlich, denn die Vorbeugungs- und Schutzmaßregeln gegen Waldfeuer kommen immer wieder in Vergessenheit, wenn in einigen günstigen Jahren im Gebiet kein Waldbrand vorgekommen ist.

Von großer Bedeutung sind die „automatisch wirkenden schutztechnischen Anlagen", die nicht auf die Eisenbahnschutzstreifen beschränkt werden dürfen, sondern in allen gefährdeten Gebieten angelegt und dauernd unterhalten werden sollten. Sie haben den Vorzug, daß sie wirklich schützen und nicht erfordern, daß große, holzfreie Flächen nutzlos liegen bleiben und nur Kosten verursachen.

Auf S. 13 wird eine Schutzanlage an der Eisenbahn abgebildet, bei welcher der bepflanzte Teil die Breite von 20 m hat. Diese Breite ist gefährlich, weil ein auf dem Streifen entstehendes LaufFeuer um so sicherer in die Gipfel steigt, je breiter der Bestand ist. Die Breite von 12 m bis höchstens 15 m genügt vollkommen. Wird eine größere Breite für nötig gehalten, so muß der bestandene Streifen in der Mitte in der Längsrichtung durch einen 1 m breiten Wundstreifen geteilt werden. Ich habe diese Anordnung in meinen Arbeiten über Feuerschutz (Über die Behandlung der Feuerschutzstreifen an den durch Kiefernforsten führenden Eisenbahnlinien. Zeitschr. f. Forst- u. Jagdw. 1901, Heft 8), Maßregeln zur Verhütung von Waldbränden, Berlin, Julius Springer 1904 usw., ausdrücklich begründet. Dagegen genügt eine Breite des äußeren Wundstreifens von 1,5 m anstatt 5 m vollständig, wenn der Streifen nur wirklich wund gehalten wird, wozu der Federzinken-Grubber gute Dienste leistet.

Als Schutzbaum für dürren Sandboden ist die aufgeastete gemeine Kiefer die geeignetste Holzart. Gegen andere, anspruchsvollere Arten: Birke, Eiche, Fichte usw., ist nichts einzuwenden, soweit diese Holzarten an den betreffenden Standorten gut gedeihen. Breitere Laubholzstreifen sind namentlich beim Aufhalten des Wipfelfeuers nicht zu unterschätzen. Doch ist die Wundhaltung des Bodens notwendig.

Für Feuerschutzstreifen, welche zugleich der Wildäsung dienen sollen, ist auf Sandboden besonders die Seradella zu empfehlen. Sie erträgt den Halbschatten leidlich, wird

Digitized by Google

bis an die Wurzel abgeäst, so daß im nächsten Frühjahr keine brennbaren Reste auf der Fläche vorhanden sind.

Unter den Löschgeräten wird der grüne Busch zum Ausstreichen der Flamme in erster Linie genannt. Er ist das einzige Werkzeug, welches im Walde stets zur Hand ist und in den meisten Fällen ausreicht, wenn man das Feuer kurz nach dem Entstehen angreifen kann. Es hätte ausdrücklich erwähnt werden sollen, daß grüne Kiefernzweige ausreichen, wenn man kein Laubholz hat. Zu den übrigen, altbewährten Geräten, Schaufeln, Hacken usw., fügt Verfasser den Handfeuerlöscher Minimax F mit Tragriemen. Er verwendet dieses Gerät nicht nur bei der Entstehung der Brände, sondern auch im Kampf gegen weit fortgeschrittene Waldfeuer, die er durch Frontangriff direkt oder durch Vorbereitung für Anlegung von Gegenfeuern mit Hilfe der Minimax-Löscher zum Erlöschen bringen will. Bei einem solchen Brande, den er als Beispiel anführt, rechnet er mit der Verwendung von 36 Minimax, drei Wasserwagen zur Neufüllung und von 200 Mann Löschmannschaften.

Eine derartige Organisation wird immer nur ausnahmsweise aufzubringen und nur anzuwenden sein, wenn vorher wiederholt Übungen im Gelände ausgeführt werden. Auf diese Übungen legt denn auch der Verfasser Gewicht. Ich halte dieselben auch im Kleinen für wünschenswert, namentlich die Verwendung von Gegenfeuern, die ohne Übung gar nicht leicht zweckmäßig anzulegen sind, sollte geübt werden. Ich habe Jahre lang auf akademischen Exkursionen in Gegenwart mindestens eines Forstschutzbeamten in den Stangenhölzern auf Eisenbahnschutzstreifen Lauffeuer, gegen die Bahnlinie gerichtet, anlegen lassen und die Löscharbeiten geübt.

Auf einen gefährlichen Rat, den der Verfasser erteilt, muß ich hier noch aufmerksam machen. „Im Walde jedoch, wo es im Rohhumus, namentlich in den Hohlräumen am Wurzelanlauf der Bäume, noch lange nachglimmt, muß um die Brandfläche herum ein wenigstens 50 cm breiter Streifen bis auf den Sand abgeplaggt werden, wobei die Plaggen nicht auf die Brandfläche, sondern nach der anderen Seite zu werfen und zu übersanden sind. Diese letztere, gesperrt gedruckte Satz ist durchaus verkehrt. Nach alter Vorschrift sind die Plaggen, die sehr gut mit einem Pflug abgeschält werden können, nicht nach außen, sondern nach innen, also auf die Brandfläche zu werfen. Wenn sie dort noch weiter glimmen, was bei übersandeten Rohhumusplaggen tagelang dauern kann, so ist dies ungefährlich, denn auf einer alten, abgesengten Brandfläche entsteht kein neues, größeres Feuer, da alle leicht brennbaren Stoffe verzehrt sind. Wohl aber ist die Gefahr groß, wenn glimmender Rohhumus außerhalb des Isolierungsringes unter dem Sand weiter schwelt. Die sehr häufige Erscheinung, daß nach Waldbränden am nächsten oder späteren Tage das Feuer wieder auflebt, ist dadurch zu erklären, daß kleine, unbeachtete Feuerherde außerhalb des Isolierungsgrabens erhalten blieben. Kienitz.

Handbuch der biophysikalischen und biochemischen Durchforschung des Bodens. Von Dr. J. Stoklasa, Professor der Techn. Hochschule und Direktor der staatl. Versuchsstationen in Prag unter Mitwirkung von Dr. E. G. Doerell, Dozent für Landwirtschaft und Bodenkunde der Deutsch. Techn. Hochschule zu Prag. 827 S. mit 91 Textabbildungen. Verlag P. Parey, Berlin 1926. Preis geb. M. 34,—.

Der Umstand, daß durch Ramanns Tod das Erscheinen einer Neuauflage seiner klassischen Bodenkunde in weite Ferne gerückt ist, läßt er sehr willkommen und verdienstvoll erscheinen, daß in letzter Zeit eine Reihe von Fachgenossen durch Herausgabe neuzeitlicher Lehrbücher diesem Übelstand abzuhelfen versuchen. Unter den zurzeit führenden Vertretern auf dem Gebiete der Bodenkunde ist der Herausgeber des nachfolgend zu be-

Digitized by Google

sprechenden Werkes zweifellos einer der Bedeutendsten und verdient daher das Erscheinen seines Buches — als Niederschlag einer vierzigjährigen Forschertätigkeit — schon aus diesem Grunde höchste Beachtung. Zwar handelt es sich hierbei nicht um ein Lehrbuch der Bodenkunde im bisherigen Sinne, sondern um einen groß angelegten Versuch, die wichtigsten Vorgänge im Boden von vorwiegend biologischen Gesichtspunkten aus zu verfolgen. Dies entspricht aber andererseits durchaus der sich immer mehr verbreitenden und vertiefenden Erkenntnis, daß das Studium der physikalischen und chemischen Vorgänge, wie sich solche vornehmlich in den oberen Bodenschichten abspielen, heute nicht mehr von der Annahme ausgehen darf, daß der Boden eine tote Materie sei, sondern nur unter weitgehendster Berücksichtigung der auf und in dem Boden sich vollziehenden Lebensvorgänge betrieben werden kann. Mit anderen Worten, es müssen in Zukunft auch die Methoden der physiologischen und biologischen Chemie Anwendung auf die Untersuchung des Bodens finden, und dieser Erkenntnis trägt das vorliegende Werk in erster Linie Rechnung.

In der Einleitung ist der Verf. zunächst bemüht, an Hand einer Reihe von meist selbst gewonnenen Untersuchungsergebnissen den Leser auf den engen Zusammenhang hinzuweisen, der sich zwischen der Bodenfruchtbarkeit einerseits und der Tätigkeit der niederen Bodenorganismen andererseits zu erkennen gibt. Schon hierbei, wie auch später des öfteren, wird die große Bedeutung hervorgehoben, die in Zukunft der Herstellung und Anwendung sogen. bakterieller Düngemittel zukommen müsse, durch die neben Pflanzennährstoffen und organischer Substanz (als Bakterienträger und Energiequelle) auch aktive Bakterien dem Boden in Massen zugeführt werden. Düngemittel, die außerdem den Vorteil haben sollen, daß sie von den Verbrauchern selbst herstellbar seien, wie z. B. das in Böhmen bereits bewährte Humophosphat. In Deutschland steht man zurzeit der Anwendung solcher Bakteriendünger noch sehr skeptisch gegenüber, und wohl mit Recht, da ihr Wert schwer kontrollierbar und daher häufig Schwindel damit getrieben wurde.

Der erste große Abschnitt des umfangreichen Werkes ist der biophysikalischen und biochemischen Untersuchung des Bodens gewidmet. Hierbei wird zunächst sehr mit Recht auf die ausschlaggebende Bedeutung einer sachgemäßen Probenahme bei allen Bodenuntersuchungen hingewiesen, wie sie durch die ungleichartige Beschaffenheit der meisten Kulturböden bedingt wird, und ebenso auf das notwendige und bisher zu wenig beachtete Heranziehen auch der tieferen Bodenschichten, da deren Beschaffenheit insbesondere für das Gedeihen langlebiger Gewächse (Waldbäume) oft von entscheidender Bedeutung sein kann. Gleichzeitig wird die Wichtigkeit einer möglichst weitgehenden und sorgfältigen Untersuchung des „gewachsenen" Bodens (Bodenuntersuchung im Felde) dargetan. Es folgt alsdann eine sehr vollkommene und eingehende Aufzählung und Beschreibung der neuzeitlichen im Laboratorium vorzunehmenden Methoden der Bodenuntersuchung. Besonders bemerkenswert ist hierbei die von dem Verf. erkannte Bedeutung der Radioaktivität des Bodens und ihr fördernder Einfluß auf die Intensität des Bakterienlebens, auf die Keimungsenergie der Samen und das Wachstum der höheren Pflanzen, so daß in dieser Bodeneigenschaft ein neuer Vegetationsfaktor gegeben zu sein scheint, der in Zukunft allgemeinere Berücksichtigung verdient.

Besondere Würdigung verdient der zweite große Abschnitt des Werkes, der sich mit den Methoden der biologischen Erforschung des Bodens beschäftigt. Er beginnt mit einem sehr lehrreichen Kapitel über den Einfluß der Organismen auf die Entstehung des Kulturbodens, an das sich eine sehr ausführliche Zusammenstellung der wichtigsten den Boden bevölkernden Kleinlebewesen anschließt. In letzterem wird in einem bisher wohl kaum gegebenen Umfange die spezielle Aufgabe erörtert, die den einzelnen Mikrobenarten im Boden zufällt, so daß der Leser, von Seite zu Seite wachsend, die Erkenntnis gewinnen muß, daß der Verf. mit seiner Behauptung durchaus im Recht ist, wonach der

Digitized by Google

Boden etwas Lebendiges, etwas Gegenständliches geworden ist, seitdem man sich um das Schicksal der Mikroorganismen sorgt wie um das eines lebendigen Menschen. Auch der Eigenart und der Bedeutung des Mikrobenlebens der Waldböden wird der Verf., hier wie anderwärts, weitgehend gerecht, so daß seine diesbezüglichen Ausführungen auch dem Forstmanne sehr viel Interessantes und Wissenswertes bieten dürften. Besonders lehrreich ist weiterhin der Abschnitt über die Mikroben, die sich an dem Kreislauf des Stickstoffs im Haushalte der Natur beteiligen, sowie die eingehende Erörterung des bakteriellen Abbaues der organischen Substanz (Kreislauf des Kohlenstoffs). Auch hierbei erfahren die Vorgänge auf und in den Waldböden eingehende Berücksichtigung, ebenso wie die immer mehr erkannte hohe Bedeutung der Humusstoffe für das Leben der Kulturgewächse von den verschiedensten Gesichtspunkten aus betrachtet wird.

Zusammenfassend läßt sich wohl behaupten, daß ein eingehendes Studium des großangelegten Werkes Stoklasas für alle Forscher auf dem Gebiete der Bodenkunde eine kaum zu umgehende Notwendigkeit sein wird. Aber auch dem akademisch gebildeten Praktiker wird insbesondere der zweite Abschnitt des Werkes eine Fülle wertvoller Erkenntnis und nützlicher Anregung bieten. Prof. Dr. Albert.

Tobler, Fr., Von Naturwissenschaft zu Wirtschaft. Allgemeine und angewandte Pflanzenkunde. Berlin 1926. Preis M. 2,10.

Aus dem Rahmen einer Antrittsvorlesung bei der Übernahme der Professur in Dresden entstanden, bringt diese kleine Schrift interessante Einblicke in die Wichtigkeit der Zusammenarbeit zwischen Wirtschaftlern und Wissenschaftlern. Die heutige Rohstoffkunde des Pflanzenreiches muß die Grundlagen der Pflanzenphysiologie berücksichtigen. Nur bei genauer Kenntnis der allgemeinen Botanik kann auf dem Gebiete der angewandten Botanik Erfolg erzielt werden. Anhangsweise wird auf die Literaturkunde und Ausbildung und Unterricht in der angewandten Botanik eingegangen.

Da der Verfasser an einer Technischen Hochschule tätig ist, tritt die Forstwissenschaft gegenüber den anderen Gebieten der angewandten Botanik mehr zurück. Trotzdem oder vielleicht gerade deshalb ist die Schrift auch für den Forstmann recht lesenswert.

Liese.

Michael-Schulz, Führer für Pilzfreunde. Ausgabe B, II. Band. 152 farbige Abbildungen von Blätterpilzen, ausführliche Beschreibung derselben nebst Angaben über ihre wirtschaftliche Verwendung. Zwickau 1926. Preis M. 7,50.

Der vor zwei Jahren erschienene erste Band dürfte wegen seiner naturgetreuen Abbildungen allgemein freudige Aufnahme gefunden haben; der jetzt vorliegende zweite Band muß ebenfalls günstig beurteilt werden. Von besonderem Werte ist es, daß jeder Pilz in verschiedenen Altersstadien dargestellt wird, da in Gestalt und Farbe häufig große Unterschiede bei derselben Art auftreten können. Die auf gutem Papier gebrachten farbigen Darstellungen, ferner die genauen Beschreibungen mit Angaben über Zeit des Erscheinens, Standort, auftretende Varietäten, Sporengröße und andere mikroskopische Eigentümlichkeiten erleichtern die Bestimmung sehr. Stets wird auch der Wert des Pilzes bezüglich seiner Eßbarkeit angegeben. Wenig befriedigen wird den Pilzfreund die unübersichtliche Unterbringung der Pilzarten, indem der erste Band eine Auswahl Blätter- und Löcherpilze brachte, im jetzt erschienenen Band eine weitere Anzahl Blätterpilze behandelt wird und in dem noch ausstehenden 3. Band der Rest der Löcherpilze gebracht werden soll.

Für den Forstmann bietet das Buch eine gute Gelegenheit, sich mit den im Walde auftretenden Pilzarten vertraut zu machen. Wir wissen bisher fast noch nichts über die

Digitized by Google

Bedeutung dieser Bodenflora für das Wachstum des Bestandes, abgesehen von gewissen parasitären Vertretern. Daß aber wichtige Beziehungen zwischen den Pilzen und den Waldbäumen bestehen, ergibt sich bereits sicher aus unseren immerhin noch sehr geringen Kenntnissen über die Mycorrhizabildung. Liese.

A. Freiherr von Engelhardt, Die Bracken des Westens. Mit 18 Abbildungen. Verlag von J. Neumann, Neudamm, 1925. gr. 8. 31 S. Brosch. RM. 2,—.

Die vorliegende Schrift ist, als Ausschnitt aus einem umfassenderen Werke des baltischen Freiherrn über „Die französische Jagd und ihren Betrieb", herausgegeben und mit einer Einleitung versehen von Dr. Friedrich Jungklaus, Ehrenmitglied des Deutschen Bracken-Clubs und des Süddeutsch-Österreichischen Bracken-Clubs.

Der Verfasser geht aus von den beiden Hunderassen der alten Gallier, dem Vértragus und dem segusischen Hunde — Windhund und Jagdbracke. Auf den Segusierhund führt er den früheren deutschen Leithund und den Schweißhund, den englischen Bloodhound, den französischen Hubertushund und den spanischen, heute nur noch auf dem Hochlande von Neu-Mexiko rein erhaltenen „Sabueso" zurück. Es folgt eine durch gute Abbildungen unterstützte Beschreibung der Merkmale und hervorragendsten Eigenschaften von 14 französischen Parforcehunderassen. Dieser letzte Abschnitt bringt für jeden Brackenkenner eine Fülle bemerkenswerten Materials; die historische Belegung der Theorie der Abstammung des Schweißhundes vom alten Segusierhunde wird darüber hinaus bei Jägern und Hundeliebhabern weitgehendes Interesse finden.

Dr. Godbersen.

Vom grünen Dom. Ein deutsches Waldbuch. Im Namen der Staatlichen Stelle für Naturdenkmalpflege in Preußen herausgegeben von Walther Schoenichen unter Mitwirkung von Forstmeister Otto Feucht-Teinach i. Wb., Prof. Dr. Hans Hausrath-Freiburg i. B. und Prof. Dr. Max Wolff-Eberswalde. Oktav 354 Seiten. Mit 61 Abbildungen. Geh. M. 7,—, geb. M. 8,—. München 1926. Verlag Georg D. W. Callwey.

Forstmeister Otto Feucht hat im Verlag Silberburg G. m. b. H. in Stuttgart unter den „Veröffentlichungen des Württembergischen Landesamtes für Denkmalpflege", Herausgeber Prof. Dr. Goeßler-Stuttgart, eine Schrift „Der Wald und wir" erscheinen lassen, die schon nach Jahresfrist vergriffen war und nun in zweiter Auflage erschienen ist. Forstmeister Feucht hat auch in dem vorliegenden Werk „Vom grünen Dom" die Bearbeitung des Hauptabschnittes: Vom Walde, von seinen Bäumen und von der Forstwirtschaft übernommen. Der Erfolg, den er in seiner erstgenannten Schrift hatte, wird auch dieser volkstümlichen Darstellung des Waldes und der Forstwirtschaft, die mit Liebe und Verständnis für den Wald geschrieben ist, nicht versagt bleiben. Aus der Geschichte des Waldes teilt Prof. Dr. Hans Hausrath in Freiburg i. B. 1. die Änderung der Waldfläche, 2. den Wechsel der Holzarten, 3. die Geschichte der Waldnutzungen und 4. die Anfänge waldbaulicher Tätigkeit mit; Prof. Dr. Max Wolff in Eberswalde: die Tierwelt des Waldes (Nutzwild, Raubwild, Kleinsäugetiere, Sänger, Insekten als Freunde und Feinde des Waldes, die niedere Tierwelt des Waldbodens und die Erhaltung der Tierwelt); Prof. Dr. Walther Schoenichen in Berlin: Von den Blumen des Waldes. — Das Buch „stellt sich nicht die Aufgabe, dem Leser stimmungsvolle, dichterische Schilderungen zu bieten; vielmehr will es versuchen, ihm für das Wesen und die Bedeutung des Waldes ein tieferes Verständnis zu erschließen". Möge dem durch gute Naturaufnahmen noch besonders empfehlenswerten Werk dieser Erfolg beschieden sein.

Hausendorff.

Digitized by Google

Otto Volkrath von Watzdorf, Es war einmal. Jagderinnerungen. Mit Illustrationen und Buchschmuck von Hans Dreßler und Max Friese. Verlag Ostdeutsche Sportzeitung, Breslau 1922.

Verf., Rittmeister a. D. im Husaren-Regiment Graf Goetze (2. Schlesisches) Nr. 6, versteht sehr gut zu erzählen von seinen zahlreichen Jagderlebnissen als Schüler und Offizier, während des Friedens und im Kriege, in der Heimat und im Auslande (Bosnien usw.) Das gut ausgestattete Buch (146 Seiten) ist dem ehemaligen deutschen Kronprinzen gewidmet. — Die erste — schlechte — Abbildung hätte man lieber fortlassen sollen.

Dr. Anton Krauße.

Übersicht der forstlich beachtenswerten Literatur.

Dr. Heinrich Wilhelm Weber, Professor der Forstwirtschaftslehre an der Universität Gießen, Forstwirtschafts-Politik. Neudamm 1926. Verlag von J. Neumann. gr. 8. 315 S. RM. 11,—, in Leinen geb. RM. 13,—.

Die Torf- und Lebermoose. Von Prof. Dr. Wilhelm Lorch. Mit 296 Figuren im Text. — Die Farnpflanzen (Pteridophyta). Von G. Brause †. Neu bearbeitet von H. Andres. Mit 75 Figuren im Text. Zweite, verbesserte und stark vermehrte Auflage. (Ist Band 6 der „Kryptogamenflora für Anfänger".) VIII, 358 Seiten, 8°. Berlin 1926. Verlag von Julius Springer. Gebunden RM. 21,—.

Die Regulationen der Pflanzen. Ein System der ganzheitbezogenen Vorgänge bei den Pflanzen. Von Dr. E. Ungerer, Professor, Privatdozent an der Technischen Hochschule Karlsruhe. Zweite, erweiterte Auflage. (Ist Band 10 der „Monographien aus dem Gesamtgebiet der Physiologie der Pflanzen und der Tiere".) XXIV, 364 Seiten, 8°. Berlin 1926. Verlag von Julius Springer. RM. 22,80, gebunden RM. 24,—.

Die Forsteinrichtung. Von Dr. H. Martin, Geh. Forstrat, Professor der Forstwissenschaft i. R. Vierte, umgearbeitete und erweiterte Auflage. Mit 5 Textabbildungen und 11 Tafeln. X, 286 Seiten. gr. 8. Berlin 1926. Verlag von Julius Springer. Geb. RM. 18,—.

Wildkunde und Jagdbetrieb. Von Ing. Karl Leeder, Forstdirektor a. D., a. o. Professor für Wildkunde und Jagdbetrieb an der Hochschule für Bodenkultur in Wien. Mit 149 Abbildungen nach Zeichnungen des Verfassers. Dritte Auflage. Wien und Leipzig 1926. Wilhelm Frick, G. m. b. H., Verlag für Land- und Forstwirtschaft. gr. 8. 230 S. In Halbleinen gebunden RM. 5,60.

Die Waldbrand-Versicherung. Von Dr. rer. pol. Fritz Stumpf. Berlin 1926. Verlag „Der deutsche Forstwirt". gr. 8. 109 S. Kart. RM. 2,— zuzüglich 30 Pf. Versandkosten.

Feld- und Forstpolizeigesetz und Forstdiebstahlsgesetz. Textausgabe mit Erläuterungen für Nichtjuristen und einem Anhang, enthaltend die einschlägigen Gesetze, Verordnungen und Erlasse. Herausgegeben und bearbeitet von Dr. Koch, Polizeimajor, Lehrer an der Preußischen Höheren Polizeischule. Berlin 1926. Kameradschaft, Verlagsgesellschaft m. b. H. kl. 8. 142 S. Kart. RM 1,60.

Deutsche Eichen. Mit Beihilfe des Reichsministeriums des Innern herausgegeben von Max Lange, Geh. und Oberregierungsrat z. D. in Dessau. 1926. Der Zirkel. Berlin W. 66.

Handbuch der praktischen Schußwaffenkunde und Schießkunst für Jäger und Sportschützen. Von Dr. Konrad Eilers. Dritte, völlig neubearbeitete und stark vermehrte Auflage. Mit 311 Textabbildungen. Berlin 1926. Verlag von Paul Parey. gr. 8. 460 S. Gebunden RM. 15,—.

Digitized by Google

Allgemeine Ertragstafeln für die Fichte. Von Prof. A. W. Tjurin. 1926. (In russischer Sprache, die Tafeln auch mit deutschen Spaltenüberschriften.)

Jagdabreißkalender 1927. Herausgegeben von der Schriftleitung der Deutschen Jägerzeitung. Neudamm. Verlag von J. Neumann. RM. 3,—, in Buchform gebunden RM. 5,—. Gute Jagdbilder, jagdlicher Text, auch Rezepte zu Hausmitteln und Kochrezepte.

Bärenthoren 1924. Von Forstmeister Krutzsch. Mit 4 farbigen Karten und 20 Stereobildern. Neudamm 1926. Verlag von J. Neumann. gr. 8. 48 S. Brosch. RM. 16,—, gebunden RM. 18,—.

Forestry of Japan. Department of Forestry. Ministry of Agriculture and Forestry. Tokio 1926. 61 Seiten und 6 Bildtafeln. In englischer Sprache.

Mededeelingen van het Proefstation voor het Boschwezen.

Nr. 12. Den Berger, Mechanical properties of dutch East-Indian timbers. (In englischer Sprache.)

Nr. 13. Den Berger, Houbsoorten dar Culturgebieden van Java en van Sumatra's Oostkust. Dazu Platenatlas.

Nr. 14. F. Kramer, Onderzoek naar de natuurlijke verjonging en den uitkap in Preanger gebergtebosch. (Mit deutscher Zusammenfassung.)

Nr. 15. A. C. Boltée, Swietenia Mahagoni Jacq. en Sw. macrophylla King. (Mit englischem Referat.)

Erdészeti Kisérletek (Forstliche Versuche). 18. Jahrgang, 1. u. 2. Heft. Mit dem Hefte lebt die frühere Zeitschrift gleichen Titels wieder auf, sie wird von der ungarischen Versuchsanstalt in Sopron in Verbindung mit der Hochschule herausgegeben; für die Redaktion zeichnen Fekete und J. Roth. Jedem Hefte soll ein Auszug in deutscher, französischer oder englischer Sprache beigefügt werden.

Meddelanden från Statens Skogsförsöksanstalt. Stockholm.

Heft 22, Nr. 4. Petrini, Tillväxtprocentens beräknande. (Mit engl. Referat.)

Nr. 5. H. Hesselmann, Studien über die Humusdecke des Nadelwaldes, ihre Eigenschaften und deren Abhängigkeit vom Waldbau. (Schwedisch mit deutschem Referat.)

Heft 23, Nr. 1. O. Eneroth, A study on the riks of using in a particular district pine-seed from other sources. (Englisches Referat.)

Skogsförsöksanstaltens Exkursions-Ledare XI. The experimental forests of Kulbäcksliden and Svartberget in North Sweden. Geology by O. Tamm; Vegetation by C. Malmström. Stockholm 1926.

Skogsvårds Föreningens Tidskrift. Heft 1, 2 von 1926: Zum Gedächtnis an Gunar Schotte. — Tirén, Några undersökninger över Stamformen. — S. Petrini, Erfarenheter från en resa i Frankrike

Corean timber trees. Vol. 1. Homiki Uyeki, Ginkgsales and Coniferae. Published by the Forestry Experiment Station, Keijo, Chosen, Japan. Mit vielen Photographien. In japanischer Sprache.

H. Bürger, Untersuchungen über das Höhenwachstum verschiedener Holzarten. Separatdruck aus „Mitteil. der schweiz. Centralanstalt f. d. forstl. Versuchswesen". Zürich 1926.

Digitized by Google

IV. Notizen.

Nachtrag zum Vorlesungsverzeichnis der Forstlichen Hochschule Eberswalde für das Wintersemester 1926/27.

Oberforstmeister Professor Schilling: Forsteinrichtung (4 stündig), Holzmeßkunde (2 stündig).

Feier in Tharandt.

Am 1. und 2. November d. J. gedenkt das Hochschulkollegium und die Studentenschaft der Forstlichen Hochschule Tharandt das 110 jährige Bestehen der Hochschule in festlicher Weise zu begehen, nachdem sowohl das 50 jährige Jubiläum 1866 wie das 100 jährige 1916 nicht gefeiert werden konnten. Der Festaktus in der Aula der Hochschule findet am 1. November vormittags statt. Wenn möglich, soll anschließend der Grundstein zu dem neu zu errichtenden Institutsgebäude gelegt werden.

Aufruf und Warnung.

Der Ausschuß des Deutschen Forstvereins hat am 22. August d. J. in Rostock beschlossen, daß private Hörer forstlicher Hochschulen, die an Stelle der Vorbereitung zur Försterprüfung akademische Studien betreiben, nach dem 1. Januar 1932 zu der Prüfung des Deutschen Forstvereins für den mittleren Forstdienst der Privaten, Gemeinden, Stiftungen usw. nicht mehr zugelassen werden sollen. Diejenigen Anwärter der Revierverwalterlaufbahn, welche sich dieser Prüfung bis dahin noch unterziehen wollen, sollen gehalten sein, bis Ende d. J. beim Vorsitzenden des Prüfungsausschusses — z. Zt. Ministerialrat Dr. Kahl, Berlin, Potsdamer Straße 134, III — bei Verlust der Berechtigung der Zulassung zur genannten Prüfung sich vormerken zu lassen. Wir rufen die Anwärter hierzu auf.

Bei dieser Gelegenheit werden diese Anwärter auch darauf aufmerksam gemacht, daß die Verabfolgung des Prüfungszeugnisses im Falle des Bestehens noch keine Gewähr für eine Anstellung im mittleren Forstdienste der Privaten, Gemeinden und Stiftungen in sich schließt, ebenso, daß die Anzahl derartiger Forstverwalterstellen in den letzten Jahren sehr zurückgegangen ist. Die verschlechterte Holzverwertung, die Deckung von Fehlbeträgen in der Landwirtschaft, die Steigerung der Ausgabeposten für Steuern, Beamtengehälter und Arbeiterlöhne haben bewirkt, daß die Reinerträge der nichtstaatlichen Waldungen gesunken sind, und daß bei der gebotenen Sparsamkeit schon seit einigen Jahren ein ziemlich weitgehender Personalabbau eingetreten ist. Es kommt hinzu, daß in manchen Ländern, z. B. in Bayern und Hessen, eine Anzahl akademisch gebildeter Staatsforstanwärter als solche ausgeschieden ist, daher sich um nichtstaatliche Stellen bemühen muß.

Die schon jetzt trostlosen Aussichten auf Anstellung in den Gemeinde- und Privatwaldungen werden sich aller Voraussicht nach in den nächsten Jahren weiter verschlechtern.

Die bereits im vorigen Jahre von Herrn Geheimrat Dr. Schwappach veröffentlichte Warnung vor dem privaten Studium der Forstwissenschaft behufs Erlangung einer Anstellung in nichtstaatlichen Waldungen kann daher nicht eindringlich genug wiederholt werden.

Der Deutsche Forstverein:
gez. Dr. Wappes
1. Vorsitzender.

Der Prüfungsausschuß:
gez. Dr. Kahl.

Digitized by Google

Mitteilungen des Hauptausschusses für forstliche Saatgutanerkennung.

(Berlin W 9, Potsdamer Straße 134, III.)

Verzeichnis der durch den Hauptausschuß für Forstl. Saatgutanerkennung zum Betriebe mit anerkanntem Saatgut zugelassenen Klengen (FS = K) und Baumschulen (FS = F).

52.	G. Neher Forstbaumschulen in Dürrwangen a. Eyach	F
53.	Carl Edelmann Forstbaumschulen in Leutkirch im Allgäu . .	F
54.	Johs. Noth Forstsamendarre, Forst- u. landw. Samenhandlung in Fischbach (Kr. Gotha) Thür. Wald	K
55.	Fritsch & Becker, Klenganstalt u. forstw. Samenhandlung in Groß-Tabarz in Thüringen	K
56.	Böttcher & Boelcker, Samenhandlung und Klenganstalt in Tabarz i. Thüringen	K nur f. Kiefer.
57.	Forstverwaltung Sophienhof (Major v. D. v. Bünau) bei Maldewin Kreis Regenwalde in Po.	F
58.	Rittergut Haus Vortlage (Dr. Lochte) b. Lengerich i. Westf. . .	F
59.	Stiftungsforst Grabow (v. Wulffen) Bez. Magdeburg	K nur f. Kiefer.
60.	August König, Forstbaumschulen, in Laufen a. Eyach (Württ.)	F
61.	Karl Schlegel, Forstkulturen, daselbst	F
62.	Gottlieb Haage, Forstbaumschulen in Dürrwangen b. Frommern a. Eyach	F

* * *

Beschlüsse des Hauptausschusses für Forstl. Saatgutanerkennung auf der Tagung 8. und 9. Juli 1926 in Altona.

A. Betrifft Anerkennung und Nutzbarmachung von Revieren für einwandfreies Saatgut.

Trotz der dankbar anzuerkennenden großen Arbeit einer Reihe von Ortsausschüssen sind wir noch fern dem Ziele, den ganzen Bedarf der heimischen Forstwirtschaft mit anerkanntem Forstsaatgut zu decken. Dazu bedarf es einer erheblichen Vermehrung der anerkannten Reviere. Daß noch in diesem Jahre ein recht starker Zuwachs an solchen Revieren namentlich für die Kiefer stattfindet, ist dringend erwünscht. Denn die Kiefer verspricht für den kommenden Winter einen guten, noch über dem des Vorjahres stehenden Zapfenertrag, während die Aussichten für 1927 schlecht sind. Auch für die Buche ist eine gute Mast im kommenden Herbst zu erwarten.

Wir richten im Streben nach Gesundung des deutschen Waldes und nach Steigerung seiner Erzeugungskraft die dringende Bitte

a) an den gesamten Waldbesitz,
die Anerkennung der geeigneten Reviere und Revierteile tatkräftig so zu fördern, daß schon in diesem Jahre die Ernte von den neuanerkannten Revieren eingebracht werden kann;

b) an diejenigen Staatsforstverwaltungen, welche das Anerkennungswesen nicht selbst in die Hand genommen haben, sowie namentlich an den Gemeinde- und Privatforstbesitz,
die als einwandfrei in Frage kommenden Reviere usw. ungesäumt unter Benutzung der im Merkheft f. F. S. (zu beziehen durch J. Neumann in Neudamm f. 0,80 M.) enthaltenen Vordrucke bei dem zuständigen, ebenfalls aus dem Merkheft ersichtlichen Ortsausschuß anzumelden, da ohne solche Anträge die Ortsausschüsse für die grundlegende und wichtigste ihrer Arbeiten zur Untätigkeit verurteilt sind;

Digitized by Google

c) an die Ortsausschüsse,
die Waldbesitzer durch persönliche Einwirkung zur Stellung von Anträgen anzuregen und die gestellten Anträge noch in diesem Sommer und Frühherbst zu erledigen;

d) an die Staatsforstverwaltungen, aber auch an alle übrigen Waldbesitzer,
den Zapfen- und Samenerwuchs der anerkannten Reviere und Revierteile, soweit er nicht für den eigenen Bedarf nötig ist, durch Verkauf oder Verpachtung nutzbar zu machen.

B. **Betrifft Veröffentlichung der Eigenanerkennungen der Staatsforstverwaltungen.**

Diejenigen Staatsforstverwaltungen, welche die Forstsaatgutanerkennung für die Staatsforsten selbständig geregelt haben, sollen darum gebeten werden, daß sie ihre anerkennenden Stellen (in Preußen die Regierungsforstabteilungen, in Bayern die Regierungsforstkammern) anweisen, die ausgesprochenen Anerkennungen dem Ortsausschuß ihres Gebietes und dem Hauptausschuß F. S. behufs Bekanntgabe mitzuteilen.

C. **Betrifft Zahlung von Anerkennungsgebühren durch die Waldbesitzer.**

Der Entscheidung der Ortsausschüsse bleibt es satzungsgemäß überlassen, ob und in welcher Höhe Gebühren für die Anerkennung von Revieren erhoben werden.

Zu vorstehendem Beschluß ist aus den Verhandlungen über diesen Gegenstand zu bemerken:

Mit der von der Geschäftsstelle des Hauptausschusses für Forstliche Saatgutanerkennung gestellten Rundfrage über die Aufbringung der Kosten der Ortsausschüsse sollte in keiner Weise die Bestimmung des § 9 der Satzung, wonach die Ortsausschüsse die Aufbringung ihrer Kosten selbständig regeln, geändert werden. Die Rundfrage war eingegeben von der Besorgnis, daß bei der jetzigen schwierigen Lage von Land- und Forstwirtschaft hohe Gebühren der Anerkennungssache abträglich sein könnten und daß die Gebühren untragbar hoch sein müßten, wenn sie allein den Kostenaufwand der Ortsausschüsse decken sollten.

D. **Betrifft Übertragung der satzungsgemäß dem Hauptausschuß F. S. obliegenden Aufsicht über die Klengen und Forstbaumschulen auf die Ortsausschüsse.**

Der Hauptausschuß begrüßt es, daß einzelne Ortsausschüsse bzw. Landwirtschaftskammern über die ihnen angeschlossenen Klengen und Forstbaumschulen eine scharfe Aufsicht führen. Weit davon entfernt, in diese, z. B. bei der Landwirtschaftskammer Halle schon seit 1910 bestehende Überwachung eingreifen zu wollen, hat der H. A. die Überwachungsgebühren für die einer Sonderkontrolle unterstehenden Betriebe auf die Hälfte herabgesetzt. Er kann aber auf die eigene Überwachung, schon der ihm erwachsenden Verantwortung wegen, aber auch aus anderen Gründen, nicht verzichten und muß die Anträge, den Ortsausschüssen oder einigen von ihnen die Überwachung der F. S.-Betriebe zu übertragen, ablehnen.

E. **Betrifft Änderung der Anerkennungsregel (Merkheft z. F. S. S. 12).**

Der Satz B. von Nr. 3 der Anerkennungsregel erhält folgende Fassung:

B. Unter Ausschluß reiner Samen- und Pflanzenhandlungen, welche lediglich auf den An- und Verkauf des in anderen Betrieben gewonnenen („erzeugten") Saat- und Pflanzguts eingestellt sind, können die von einer im Handelsregister eingetragenen Firma oder von einem Waldbesitzer betriebenen K l e n g e n und S a m e n h a n d l u n g e n — diese, soweit sie den der Klengung nicht bedürfenden Samen zur ersten Hand gewinnen und saatfertig herstellen —, sowie F o r s t b a u m s c h u l e n durch den Hauptausschuß für Forstliche Saatgutanerkennung zum Betriebe mit anerkanntem Saatgut bzw. mit

Digitized by Google

aus solchem erzogenen Pflanzen zugelassen werden. Sie führen dann die Bezeichnung „Unter Aufsicht des Hauptausschusses für forstliche Saatgutanerkennung" (abgekürzt F. S. = Klenge, F. S. = Baumschule). Zum Betriebe mit anerkanntem Forstsaatgut werden nur solche Firmen und Waldbesitzer zugelassen, die

a) sich der für den Kiefernsamen- und Kiefernpflanzenhandel usw. (wie bisher)

f) die Zulassung von Klengen, selbst erzeugenden Samenhandlungen und Forstbaumschulen und die Streichung aus der Liste der zugelassenen Betriebe werden veröffentlicht, ebenso wird . . . . (unverändert . . . . . .) ein vollständiges Verzeichnis der F.S.-Betriebe veröffentlicht.

g) Bis auf weiteres kann der Hauptausschuß auch solche Klengen und . . . . (unverändert . . . übernehmen. Diese Betriebe dürfen . . . (unverändert . . . Kiefer.)

Damit ist der von einigen Samenhandlungen gestellte Antrag abgelehnt, wonach auch der reine Handelsbetrieb mit Forstsamen und Pflanzen und der häufig nebenbei betriebene Samenhandel zugelassener Forstbaumschulen zum Betriebe mit anerkanntem Forstsaatgut unter Aufsicht des Hauptausschusses zugelassen werden sollten.

F. Betrifft Beschränkung des Kreises der zugelassenen Klengen und Forstbaumschulen.

In Erwägung, daß der Gedanke der Forstsaatgutanerkennung — Säuberung des deutschen Waldes von ungeeigneten Standortrassen und Schaffung einwandfreien Saatguts — in allen, auch den kleinen Betrieben der Saatgutgewinnung und Pflanzenzüchtung lebendig werden muß, ist von vornherein die Satzung und Anerkennungsregel der F. S. von jeder Bestimmung freigehalten worden, welche die Zulassung zum Betriebe mit anerkanntem Saatgut von einer Mindesterzeugung von Samen oder Pflanzen abhängig macht, im Gegensatz zu der Satzung der vom Deutschen Forstverein 1911 ins Leben gerufenen „Kontrollvereinigung deutscher Besitzer von Samenklenganstalten und Forstbaumschulen".

Der H. A. lehnt den Antrag ab, eine bestimmte Mindesterzeugung zur Voraussetzung der Zulassung von Forstbaumschulen zu machen, und hält an der diesbezüglichen bestehenden Fassung der Anerkennungsregel fest. Er verschließt sich dabei nicht der Einsicht, daß viele kleine Betriebe die Überwachungsarbeit unverhältnismäßig vermehren und daß der vom H. A. unbedingt zu stellenden Forderung eines ausreichenden Keim- bzw. Pflanzenprozents von Kleinklengen im allgemeinen schwieriger zu genügen ist.

G. Betrifft Satzungsänderung § 7 Abs. 2 (Merkheft S. 7/8).

Der Antrag auf Änderung des Abs. 2 in § 7 der Satzung in dem Sinne, daß Klengen und Baumschulen keinen Vertreter im Ortsausschuß haben sollen, wird abgelehnt, weil nicht vereinbar mit den Grundgedanken und der übrigen Gliederung des Anerkennungswesens.

Dagegen wird folgende Änderung des Schlusses von Abs. 2 § 7 beschlossen:

„und eines aus drei von der Vereinigung deutscher Handelsklengen und Forstbaumschulen vorzuschlagenden im Bezirk des Ortsausschusses ansässigen Klengen- oder Baumschulenbesitzern gewählt werden soll."

H. Betrifft Bedingte Anerkennung.

Dem Antrage, daß die in nicht anerkannten, aber einwandfrei scheinenden Revieren gesammelten Zapfen bedingt anerkannt werden sollen, kann nicht zugestimmt werden. Es soll, wie aus den grundlegenden Beratungen der Anerkennungsregel hervorgeht, ein auch damals vorgeschlagenes „bedingt anerkanntes" Saatgut nicht geben. Hiermit stehen die Ausführungen der Anleitung zur Forstsaatgutanerkennung (Merkheft S. 15) nicht in Widerspruch. Die dort besprochene „Duldung" ist nur eine Übergangsmaßregel.

Digitized by Google

I. Betrifft Aufsicht beim Zapfenpflücken.

Die Anerkennungsregel (2 e) verpflichtet den Waldbesitzer, beim Sammeln der Zapfen und Samen Aufsicht zu üben oder üben zu lassen. Nur ihm und seinen Beamten steht die erforderliche Ortskunde zur Seite, um nur einen der vielen Gründe zu nennen. Der Antrag, die Pflückerkolonnen brauchen nur von Beauftragten der Klenge, welche sammeln läßt, beaufsichtigt zu werden, muß abgelehnt werden. Sicher ist eine Aufsicht durch Beauftragte der Klenge sehr nützlich und zu empfehlen, aber sie ersetzt nicht die Aufsicht durch den Waldbesitzer und seine Beamte.

K. Betrifft Zapfenpreise.

Es ist von einem Ortsausschuß der Antrag gestellt: Die Ortsausschüsse sollen im Herbst mit Vertretern der Staatsforsten gemeinsam die Zapfenpreise regeln. Der Antrag wird zum Beschluß erhoben mit der Maßgabe, daß die Regelung weniger in der Aufstellung eines festen Preises, der doch nicht eingehalten wird, als in der Vereinbarung von Richtpreisen und Richtlinien zu bestehen haben wird.

Für die preußische Staatsforstverwaltung hat bereits der Herr Minister für Landwirtschaft, Domänen und Forsten durch Erlaß vom 2. Juni d. J. die Anordnung getroffen, daß die Revierverwalter sich vor Festsetzung der Sammellöhne für Zapfen mit dem zuständigen Ortsausschuß in Verbindung zu setzen haben. Antrag und Beschluß entsprechen auch einem Wunsche der Vereinigung deutscher Klenganstalten und Forstbaumschulen.

Den dem Eingangs bezeichneten Antrage beigegebenen Anregungen, den Preis für anerkannte Zapfen auf höchstens 150 % des üblichen Marktpreises festzusetzen und zur Vermeidung von Preistreibereien die einzelnen Klengen auf bestimmte Sammelbezirke zu beschränken, wird vom H. A. keine Folge gegeben.

L. Verfügung über das Zapfen- und Saatgut aus anerkannten Revieren.

In der Sorge, daß dem Waldbesitz der gute Samen erhalten werde, haben einzelne Ortsausschüsse bei der Anerkennung von Revieren dem Waldbesitzer die Auflage gemacht, daß dieser das Ausklengen und den Verkauf des Samens dem Ortsausschuß übertragen muß. Ein solches Vorgehen eines Ortsausschusses dürfte eine vorübergehende Erscheinung sein, veranlaßt durch den anfangs noch großen Mangel anerkannten Saatguts, und findet keine Stütze in der Anerkennungsregel, die den Waldbesitzer in 2 d lediglich verpflichtet, von seiner Samen- und Zapfenernte nur an selbstverbrauchende Waldbesitzer oder an zugelassene Klengen, Baumschulen und Aufkäufer abzugeben, und ihn im übrigen nicht in der bestmöglichen Verwertung beschränken will. Der H. A. hält es für erwünscht, eine Art Zwangswirtschaft einzuführen, welche die Handelsklengen und Forstbaumschulen vom Lohnklengen und — was das Wichtigste — vom Bezuge anerkannten Saatgutes ausschließen würde. Will der Ortsausschuß ein bestimmtes Saatgut für die Waldbesitzer seines Bezirkes sichern, so kann er es ebenso wie die zugelassenen Klengen usw. fest kaufen, oder er benutzt die Bestimmung 3 B d der Anerkennungsregel als Handhabe. Dann aber muß eine „Bestellung" mit fester Zahlungspflicht aufgegeben werden.

Der H. A. bittet die Ortsausschüsse, welche die Hand auf anerkanntes Saatgut gelegt haben oder legen wollten, Vorstehendes zu beachten und eine etwa erfolgte einseitige Verpflichtung des Waldbesitzers zurückzunehmen.

M. Betrifft Angabe der Herkunft in den Preisverzeichnissen von Samen und Pflanzen.

Der Antrag ist zwar vorläufig zurückgenommen, so daß es zu einem Beschlusse nicht gekommen ist. Indes ergab sich aus den Verhandlungen, daß den Firmen dringend empfohlen wird, die Herkunft der angebotenen Samen und Pflanzen nach Rassenbezirken

Digitized by Google

in ihren Preisverzeichnissen, soweit tunlich, anzugeben. Die besondere Aufführung anerkannten Saat- und Pflanzguts nach Anerkennungsbezirken oder dem Herkunftsrevier liegt im eigenen Interesse der Firma und wird für selbstverständlich gehalten.

N. Betrifft Warenzeichen.

Der Vorstand wird beauftragt, die erforderlichen Schritte zur Einführung des Warenzeichens mit der für erwünscht gehaltenen Änderung des schon früher angenommenen Bildes zu tun.

O. Betrifft Kassengebarung.

Der H. A. ist einverstanden, daß die Zeit von Gründung des Hauptausschusses bis 20. Januar d. J. als erster Rechnungszeitraum und die Zeit vom 20. Januar 1926 bis 31. März 1927 als zweiter Rechnungszeitraum gilt. Für den ersten Rechnungszeitraum erteilt der H. A. auf Grund des Berichts der von ihm bestellten Rechnungsprüfer die Entlastung.

König.

Der amerikanische Reichsausschuß für Holzverwertung
(National Committee on Wood Utilization).

Gründung. Der amerikanische Ausschuß für Holzverwertung wurde auf Anregung des amerikanischen Präsidenten Coolidge im Frühjahr 1926 gegründet. Er hat seinen Sitz im amerikanischen Handelsministerium in Washington. Staatssekretär Hoover ist Vorsitzender des Ausschusses und Mr. Axel H. Oxholm, früher langjähriger Leiter der Holzabteilung des amerikanischen Handelsministeriums, ist Geschäftsführer.

Zweck des Ausschusses. Das Ziel des Ausschusses ist eine bessere Ausnützung der Holzbestände, bessere Herstellungs-, Versand- und Lieferungsmethoden. Zu diesem Zweck ist der Ausschuß in eine Anzahl Unterausschüsse gegliedert, von welchen jeder ein bestimmtes Gebiet bearbeitet.

Zusammensetzung. Der Ausschuß besteht aus Erzeugern, Händlern und Verbrauchern von Holz und Holzerzeugnissen. Er arbeitet eng zusammen mit offiziellen und privaten Organisationen, die an denselben Zielen interessiert sind.

Gründe für die Schaffung des Ausschusses. Die niedrigen Preise für Holz in Amerika vor dem Kriege verhinderten rationelle Aufforstung. Der steigende Bedarf während des Krieges und nach dem Kriege im Zusammenhang mit den kleiner werdenden Vorräten an ursprünglichen Holzbeständen war ein treibender Faktor. Außerdem haben gewisse Forstindustrien unrentabel gearbeitet, so daß Schwierigkeiten der Kapitalbeschaffung entstanden. Der Ausschuß arbeitet daher auch auf bessere Wirtschaftlichkeit und Sicherung der Kapitalanlage in Forstindustrien hin.

Bessere Ausnutzung von Holzerzeugnissen. Es wird geschätzt, daß in Amerika kaum mehr als 35% des stehenden Baumes verwertet wird. Dieser Prozentsatz könnte stark erhöht werden durch verbesserte Fabrikations- und Versandmethoden und durch Erziehung der Verbraucher, außerdem durch Schaffung eines erhöhten Bedarfes für Holzerzeugnisse. In vielen Fällen werden nur die ersten Qualitäten verarbeitet, obwohl die anderen Qualitäten den Zweck genau so gut erfüllen würden. Diese Praxis hat die Preise für erste Qualitäten in die Höhe getrieben und die Produktion der gewöhnlicheren Holzarten, welche aber der Menge nach den größeren Teil der Produktion darstellen, unrentabel gemacht.

Am 28. April 1926 haben die Unterausschüsse ihr Arbeitsprogramm aufgestellt. In den folgenden Absätzen ist eine Übersicht über die derzeitigen Arbeiten der wichtigsten Ausschüsse gegeben:

Digitized by Google

1. Unterausschuß der Holzerzeuger und Holzfäller. Dieser Ausschuß bearbeitet zwei Projekte, als erstes das Ablagern und Versenden des Holzes. Der Ausschuß stellt vier Berichte her über anerkannte Verfahren: das Ablagern, Versenden und Einlagern von Holz. Diese Berichte werden in absehbarer Zeit veröffentlicht werden. Als zweites Projekt bearbeitet dieser Unterausschuß die Frage der besseren Ausnutzung von kurzen Enden, unregelmäßigeren Größen und Breiten usw. Dieser Ausschuß arbeitet zusammen mit dem Ausschuß für Bauwesen (siehe weiter unten).

2. Unterausschuß der Holzhändler. Dieser Unterausschuß arbeitet zurzeit noch nicht selbständig und hilft den anderen Unterausschüssen. Die industriellen Fragen, die mit dem Holzhandel zusammenhängen, werden später in Angriff genommen werden.

3. Unterausschuß für Holzerhaltung. Der Ausschuß befaßt sich mit praktischen Fragen der Förderung des Handels und der Entwicklung neuer Holzerhaltungsmethoden. Es werden zurzeit Unterlagen gesammelt, um Berichte über solche Methoden herauszugeben.

4. Unterausschuß für Kleinholz. Dieser Unterausschuß bearbeitet das Ablagern von Kleinholz und untersucht das mechanische Problem der Herstellung von Kleinholz. Zurzeit ist der Ausschuß damit beschäftigt, die in Frage kommenden Fabrikanten zu einem Verband zusammenzuschließen.

5. Unterausschuß für Holzchemie. Dieser Ausschuß untersucht durch einen anerkannten Chemiker die Herstellung von Holzkohle, bessere Ausnutzung von Holzteer und anderen Erzeugnissen, die aus Holz gewonnen werden.

6. Unterausschuß für Papier und Zellstoff. Dieser Ausschuß bereitet eine Übersicht über die amerikanischen Bestände von Holz zur Zellstoffbereitung vor. In Zusammenhang damit wird die Frage der Zusammenfassung von Holz- und Papierindustrie erwogen.

7. Unterausschuß für Furnier- und Sperrholz. Dieser Ausschuß untersucht die Aufstellung von Normen für die Industrien, welche Furnier- und Sperrholz verarbeiten. Er arbeitet zusammen mit bestehenden Normenausschüssen in den Vereinigten Staaten.

8. Unterausschuß für Bauwesen. Als erstes hat dieser Ausschuß die Frage der Verwertung von kurzen und unregelmäßigen Enden und Breiten von Holz aufgenommen. Etwa zwei Drittel des gesamten geschnittenen Holzes werden von der Bauindustrie verbraucht und es werden genaue Untersuchungen angestellt, wie die kurzen und unregelmäßigen Bestände am besten verarbeitet werden können.

Andere Ausschüsse. Eine Anzahl anderer Ausschüsse sind gegründet worden, die bisher über ihre Arbeit noch nicht berichtet haben. Die wichtigsten dieser Unterausschüsse sind die folgenden: 9. Maschinen und Geräte, 10. Sägemühlen, 11. Hobelwerke, 12. Holzwolle und Holzmehl, 13. Brennstoff- und Gaserzeugung, 14. Verpackungsindustrie, 15. Transport und Versand, 16. Großhandel und Kleinhandel, 17. Normung, Vereinfachung und Vereinheitlichung, 18. Zusammenfassung verwandter Industriezweige (wie beispielsweise Sägewerke mit Zellstoff- und Papierfabriken oder mit verschiedenen chemischen Industrien).

19. Unterausschuß für Verwertung der gewonnenen Erfahrungen. Dieser Unterausschuß hat die wichtigste Arbeit, da er die Umsetzung der gewonnenen theoretischen und praktischen Erfahrungen in die eigentliche Praxis bewirken soll; besonders die Verbraucher werden in diesem Unterausschuß stark vertreten sein. Der Unterausschuß wird die Arbeiten sämtlicher anderer Unterausschüsse in einheitlicher Form herausgeben.

Digitized by Google

Zuschriften. Sämtliche Zuschriften sind zu richten an: Mr. Axel H. Oxholm, Direktor, National Committee on Wood Utilization, Departement of Commerce, Washington, D. C. U. S. A.

Mitarbeit ausländischer Erfinder.

Der Ausschuß erbittet die Mitarbeit ausländischer Erfinder an seinen Zielen und Berichte über wertvolle Erfindungen sind, falls möglich, in englischer Sprache, an Mr. Oxholm zu richten. Von dort aus werden die Berichte den betreffenden Unterausschüssen zur Erledigung zugewiesen, die sie zur Kenntnis interessierter Fabrikanten usw. bringen.

Es kann jedoch nur über solche Erfahrungen und Erfindungen berichtet werden, die durch amerikanisches Patent oder auf Grund der Priorität durch Erteilung eines deutschen Patentes hinreichend geschützt sind.

Gegen die Holzverschwendung.

Auf Anregung des amerikanischen Präsidenten Coolidge ist ein Ausschuß der Holzerzeuger, der Holzhändler und der Holzverbraucher, The „National Committee on Wood Utilization" (Reichsausschuß für Holzverwertung) geschaffen worden. Das Ziel dieses Verbandes ist die Beseitigung der Verschwendung und des Raubbaues im Forst- und Holzgewerbe.

Der Vorsitzende des Ausschusses ist Handelsminister Herbert Hoover, und der stellvertretende Vorsitzende Colonel Wm. B. Crooly, Leiter der amerikanischen Forstwirtschaft. Der Sitz des Ausschusses ist im Handelsministerium, Washington, D. C., U. S. A.

Mr. Axel H. Oxholm, der Geschäftsführer des Ausschusses, wünscht auf diesem Wege ausländische Erfinder auf dem Gebiet der Holzerhaltung auf die Einrichtung des Ausschusses aufmerksam zu machen. Der Ausschuß stellt kostenlos gewünschte Verbindungen zwischen den ausländischen Erfindern auf diesem Gebiet mit amerikanischen Firmen oder Industrien her, welche voraussichtlich an den betreffenden Erfindungen Interesse haben.

Der Ausschuß ist in der Lage, einen Bericht über die praktische Bedeutung der betreffenden Erfindung in Bezug auf amerikanische Verhältnisse zu machen. Um jedoch den Erfinder zu schützen, wird er diesen Schritt nur unternehmen, wenn die Erfindungen ordnungsgemäß durch amerikanisches Patent geschützt sind.

Weitere Einzelheiten werden auf Wunsch gern vom Büro des Amerikanischen Handels-Attaché, Berlin W. 8, Friedrich-Ebert-Straße 21, mitgeteilt.

Actes du premier congrès international de sylviculture. Rome, 1926.

Institut international d'agriculture.

Die Veröffentlichung der Verhandlungen des Forstkongresses und der diesem vorgelegten Berichte wird 5 Bände mit 3500 Seiten umfassen. Der Preis beträgt 300 Lires, bei Bestellung bis 31. Oktober 1926 nur 250 L., für die Kongreßmitglieder 175 L.

Berichtigung.

In dem Aufsatz „Die Bestandsderbholzermittlung" von Oberforstmeister Lent, September-Heft 1926, Seite 563, muß es in der Tafel 7 rechts unten anstatt Eiche 1919 „Erle 1919" heißen.

Verantwortlich für die Redaktion: Oberforstmeister Professor L. Schilling in Eberswalde. Verlag von Julius Springer in Berlin. — Druck von Emil Dreyer in Berlin.

Digitized by Google

44

Zeitschrift

für

Forst- und Jagdwesen

Zugleich Organ für forstliches Versuchswesen

Begründet von Bernhard Danckelmann

Herausgegeben

unter Mitarbeit der Professoren der Forstlichen Hochschulen zu Eberswalde und Münden, sowie nach amtlichen Mitteilungen

von

Professor L. Schilling
Preuß. Oberforstmeister
und Direktor des forstlichen Versuchswesens a. D. in Eberswalde

Achtundfünfzigster Jahrgang

1926

11. Heft: November

Berlin
Verlag von Julius Springer
1926

Digitized by Google

Die „Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen“ erscheint zu Anfang jedes Monats im Umfang von etwa 4 Bogen. Sie kann durch den Buchhandel, die Post oder von der Verlagsbuchhandlung zum Preise von vierteljährlich R.-M. 5,40 bezogen werden. Einzelheft: R.-M. 2,25. Bei Lieferung durch den Verlag oder durch die Post erhöht sich der Bezugspreis um das Porto bezw. die postalische Bestellgebühr.

Schriftleitung: Oberforstmeister Professor **L. Schilling**, Eberswalde. — Die Abhandlungen werden honoriert, und die Herren Verfasser erhalten auf Wunsch 20 Sonderdrucke kostenfrei.

Preis der Anzeigen: Ganzseiten: 80 Reichsmark.
Kleine Anzeigen: 0,20 R.-M. für die einspalt. mm-Zeile.
Bei $\frac{6}{10}$ $\frac{12}{20\%}$ maliger Wiederholg. innerh. Jahresfrist Nachlaß. Für Vorzugsseiten besondere Vereinbarung.

Die Zahlung hat innerhalb 14 Tagen nach Rechnungsdatum (für Gelegenheitsanzeigen und Stellengesuche sofort bei Bestellung) **nur** auf Postscheckkonto 118935 Berlin **Julius Springer** abzugs- und spesenfrei zu erfolgen. Bei Zahlungsverzug werden die üblichen Bankzinsen berechnet.

Verlagsbuchhandlung Julius Springer, Berlin W 9, Linkstr. 23/24
Fernsprecher: Amt Kurfürst 6050—53. Drahtanschrift: Springerbuch Berlin.

Inhalt.

I. Abhandlungen. Seite

Über Waldtypen im allgemeinen und in bezug auf Deutschland im besonderen. (Schluß.) Von Freiherrn Arthur von Kruedener 653

Anwendung der geschichtlichen Methode auf die Forstwirtschaft. (Fortsetzung.) Von Geh. Forstrat Dr. Martin 678

II. Mitteilungen.

Die braunschweigische Homa. Von Landforstmeister Gernlein, Berlin . . 696

Die Bestandesderbholzermittlung. Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Schwappach 699

III. Literatur.

K. Vanselow, Die Waldbautechnik im Spessart. Berichterstatter: Prof. Dr. Dengler 700

Hans Paasche, Kapitänleutnant a. D., Im Morgenlicht; Hans Anton Aschenborn, Die Farm im Steppenlande; Steinhardt, Räubervolk. Berichterstatter: Oberforstmeister Prof. Schilling 707

Emil Behm, Reg.-Rat im preuß. Minist. f. Landw., Dom. u. Forsten, Deutsches Forsthandbuch. Berichterstatter: Oberforstmeister Prof. Schilling . . . 708

1. Forstliches Adreßbuch von Forstmeister Otto Müller; 2. Praktischer Forstwegweiser, Bd. I, von K. Witzel, Staatl. Förster. Berichterstatter: Oberforstmeister Prof. Schilling 708

Übersicht der forstlich beachtenswerten Literatur 710

IV. Notizen.

Verlegung der Württ. Forstlichen Versuchsanstalt 711

4. Deutsche Jagdausstellung vom 29. Januar bis 6. Februar 1927 711

Vorsicht bei der Jagd 712

Veränderungen im Preuß. Forst- und Jagdverwaltungs-Personal 2. Seite hinter 712.

Ch. Geigle, Nagold Wttbg.
Kontrollfirma des Hauptausschusses für forstliche Saatgutanerkennung
Klenganstalt und Forstbaumschulen
Gewinnung schwarzwälder Waldsamen
besonders
Weisstannen, Fichten, schwarzw. Rassekiefer usw.
Offerte jederzeit kostenlos

Digitized by Google

Zeitschrift
für
Forst- und Jagdwesen

LVIII. Jahrgang | November 1926 | Elftes Heft

I. Abhandlungen.

Über Waldtypen im allgemeinen und in bezug auf Deutschland im besonderen.

Von Freiherrn Arthur von Kruedener.

(Schluß.)

Des weiteren komme ich nun auf die Waldtypenklassifikation selbst zu sprechen. Wie bereits vorhin erwähnt, waren die Typen des nordischen Waldbewohners rein utilitare Begriffe und infolgedessen auch des öfteren solche mit einer weitreichenden Bodenformationsamplitude. Dieses bezog sich sowohl auf den Feuchtigkeitsgehalt, als auch auf das Substrat selbst.

Die Einteilung der Waldtypen baut sich innerhalb eines gegebenen Reliefs auf ein bestimmtes Substrat auf, wobei jedoch die Verhältnisse des Bodenklimas, der Luft- und Wasserdrainage als Agens der Erweckung des Substrates zum Leben, d. h. aus dem potentiellen in den aktuellen Zustand, entscheidend sind. Viel wichtiger als ein chemisch größerer oder geringerer Reichtum des Substrats ist die Luft- und Wasserzufuhr, die einen relativ ärmeren Boden produktiver gestalten kann, als dies bei einem absolut reicherem ohne genügende Luft- und Wasserdrainage der Fall ist. Daher habe ich diesem Umstande bei der Klassifikation auch die vornehmlichste Bedeutung beigelegt.

Zur besseren Erklärung des Gesagten diene die hier folgende Typen-Tabelle. An der Hand derselben wird es leichter sein, sich über die grundlegenden Gedanken eine nähere Vorstellung zu machen.

Hälfte A der Tafel: Ich unterscheide drei hygrometrische Hauptklassen.

I. Trockengelände, als Gelände der oberhalb von Wiesen gelegenen Terrassen.

II. Gelände, die mittelbar oder unmittelbar unter dem Einfluß von Überschwemmungen stehen. Hierzu gehören sowohl am, bezw. über dem

Digitized by Google

Überschwemmungsgelände gelegene Typen wie Trockenland-Talmulden, Trockenland-Auen, als auch Überschwemmungsgelände selbst, Auen und manche Brücher.

III. Gelände als Resultat allmählicher Versumpfung oder „Entsumpfung".

Die hygrometrischen und aërometrischen Charakteristika der genannten Klassen sind folgende:

Die I. Klasse zeichnet sich fast durchweg durch einen mehr oder weniger ständigen Charakter der Bodendurchfeuchtung aus, wird von Wasserbecken nie überschwemmt und weist alle Übergänge von durch völlig ungenügende Durchfeuchtung charakterisierten, bis zu solchen durch sogar überflüssige Durchfeuchtung ausgezeichneten auf. Die II. Klasse dagegen hat, was die Überschwemmungsgelände anbetrifft, einen wechselnden Charakter der Durchfeuchtung im Zusammenhang mit dem Stand der benachbarten Wasserbecken, wird periodisch von Wasserbecken überschwemmt. Die III. Klasse kann sowohl einen ständigen Charakter der Durchfeuchtung als auch einen unbeständigen (Übersumpftypen) aufweisen.

Was nun den organischen Boden und das mineralische Substrat im allgemeinen anbetrifft, so zeichnet sich die Klasse I durch ein mineralisches Substrat bei verschiedenem Grade der Bleicherdebildung aus, indes die Überschwemmungsgelände (Klasse I) auf organischem Boden und mineralischem Substrat liegen. Die III., mit Stagnation im Boden zusammenhängende Klasse kann, je nach dem Grade der Versumpfung (oder des reziproken Prozesses), auf mineralisch-chemischem als auch organischem Substrat lagern. Stets wird eine starke Bleicherdebildung stattgefunden haben. Der organische Boden als solcher kann jedoch bald eher dem Rohhumus, bald eher dem Torf angehören, oder gar beide Schichtungen bilden.

Hand in Hand mit der Durchfeuchtung (Wasserdrainage), geht die Durchlüftung, die Aëration (Luftdrainage) des Bodens. Hier finden wir alle Stadien derselben; bei Klasse I eine sehr verschiedene Durchlüftung, bei Klasse II eine wechselnde, bei Klasse III schon Luftabschluß.

Hiermit haben wir für die Klassifikation der Typen wichtige, die ganze Lebensbetätigung des Bodens und Untergrundes wiedergebende Unterscheidungsmerkmale berührt. Je nach dem Charakter der Durchfeuchtung, der Wasserdrainage; je nach dem Luftzutritt, der Sauerstoffzufuhr zum Boden, der Aëration, der Durchlüftung oder Luftdrainage; je nach der mit obigen Faktoren in Zusammenhang stehenden Wachstumsverhältnisse und Humusbildung, seiner Zusammensetzung, Charakter, Eigenschaften und Biologie — werden wir es auch mit einem Humus zu tun haben, der weich bis sauer, als Rohhumus bis Torf auftritt, alias mit einem Prozeß der Verwesung oder Fäulnis, einer Zersetzung unter Beihilfe von Mikro-

Digitized by Google

organismen, die oxydierend, oder von Mikro-Organismen, die in umgekehrter Richtung wirken, d. h. bald mit einer Nitrifikation, bald mit einer De-Nitrifikation, resp. auch mit einer Mykotrophie.

Endlich haben wir noch den Charakter der Oberschicht des organischen Bodens zu berücksichtigen. Hierbei haben wir es in der I. Klasse mit Trockentorf, Rohhumus und Mull zu tun; in der II. mit Schlämmhumus und Moorerde darunter; in der III. hauptsächlich mit Torf (oder geringem Rohhumus darüber).

Damit hätten wir nun auch die den verschiedensten petrographischen Gruppen eigentümlichen Böden als organische Oberschicht und organisch-mineralische Übergangsschicht erwähnt. In Verbindung mit dem Untergrund aus dieser oder jener petrographischen Gruppe geben sie mir eine Typenskala bestimmter Bodenformationen; und im Zusammenhang mit einer bestimmten Pflanzenwelt die Waldtypenskala innerhalb der genannten hygro- und aërometrischen Klassen I, II oder III.

Hälfte B der Tafel. Hier sind in vertikaler Reihe die einzelnen petrographischen Gruppen, erst ein-, dann doppeletagige angeführt, welche in horizontaler Reihenfolge im Treffpunkt mit der vertikalen Bodencharakteristik der Tabellenhälfte (sagen wir der Koordinate), uns den betr. Typ [1], [2], [3] usw. als Kombination von Bodenformation und deren Charakteristikum geben und in Verbindung mit der Pflanzengemeinschaft — den Waldtyp.

Nehmen wir nun die einzelnen Typengruppen und übersehen wir ihre Skalen, so wird der der Klassifikation zu Grunde gelegte Gedankengang wohl zur Genüge gekennzeichnet sein. [3])

Zu einer Besprechung der einzelnen Typen fehlt es an Raum. Ich will mich daher auf allgemeine typologische Richtlinien beschränken und sowohl auf das, was die Bodenformation des Typs, als auch seine waldbauliche Bedeutung anbetrifft, etwas näher eingehen.

Wenn ich nun den Begriff des forstlichen Waldtyps als eine bestimmte Pflanzengemeinschaft, die sich bei gegebenem Klima sowie bei bestimmten Boden- und Untergrundverhältnissen gebildet hat, und die, ohne Einmischung des Menschen, einen mehr oder

[3]) Die gewöhnlichen Gradationen: trocken, frisch, feucht, naß — genügen nicht. Der Russe hat für einen Zustand zwischen feucht und naß noch einen Ausdruck: ssyroi = naßfeucht. Ein frisches Medium fühlt sich frisch an, ohne Spuren von Feuchtigkeit auf der Hand zurückzulassen; ein feuchtes läßt „sichtbare" Feuchtigkeit auf der Handfläche zurück; ein naß-feuchtes tropft beim Zusammendrücken; ein nasses dagegen ohne diese Kraftanwendung. Die Wasser- und Luftdrainage sind bei feuchten Böden einerseits und naßfeuchten andrerseits zu verschieden, als daß sie übersehen werden dürften, und Pflanzenwuchs und Wuchs der Holzgewächse, besonders in der Jugendzeit, sind ebenfalls sichtlich verschieden.

Digitized by Google

weniger konstanten Charakter trägt, formuliere, so möchte ich zugleich auf den Unterschied zwischen Bonität und Typ hinweisen.

Die Aufgabe der Bonität ist die eine: uns einen quantitativen Effekt zu geben, der in der Masse und der Dimension einer gegebenen Holzart ausgedrückt ist, eine Charakteristik ihrer Entwicklung, d. h. des Wachstumsganges des Bestandes im Zusammenhang mit dem Alter, ohne hierbei die Wachstumsverhältnisse des Bodens näher zu berühren. Die Aufgabe des Waldtyps dagegen ist eine andere: Die Charakteristik dieses Effektes zu geben sowie die Verhältnisse, die ihn hervorgerufen haben; ein Bild des ganzen Lebens, der ganzen Lebensverhältnisse, der ganzen Biologie des Bestandes zu schaffen und hierbei nicht bloß einer bestimmten Baumart, sondern gleichfalls ihrer Gesamtheit, wie auch der Umwelt, in der dieses Leben vor sich geht, vom ersten Anfang bis zum Absterben. [4])

Genau so, wie die Bonität ohne gleichzeitige Nennung des Typs uns keinen Begriff von den Verhältnissen, unter denen dieser Effekt vor sich gegangen ist, gibt — kann umgekehrt auch der Waldtyp ohne gleichzeitige Nennung der Bonität uns eine bestimmte Vorstellung von dem quantitativen Effekt nur dann geben, wenn zu ihm eine einzige Bonität gehört, und nicht mehr als eine.

Hieraus erhellt, daß sowohl der Rahmen des Typs (z. B. Trockenheide) als Bodenformationsbegriff ein weiterer ist, als auch der des Waldtyps als „Bodenformationstyp + Pflanzengemeinschaftstyp" (z. B. trockene Kiefernheide). Eine gegebene Bodenformation kann typisch sein, aber mehrere Bonitäten für eine gegebene Holzart umfassen; also auch ein gegebener Waldtyp mehr als eine Bonität aufweisen. [5]) Und dennoch sind beide mehr oder weniger beständig, d. h. ich kann z. B. aus einer Trockenheide, die ich als V. Bonität für die Kiefer anspreche, nicht eine frische Heide

---

[4]) Wie wenig uns überhaupt die bloße Nennung der Bonität gibt, soll hier an Beispielen erklärt werden: wenn ich in Bezug auf irgend einen Forst von irgend einer Bonität der Kiefer spreche, sagen wir der V., III. und I., so kann ich mich doch nicht nur mit diesen Nummern begnügen, die mir nur den quantitativen Effekt der Produktivität der Kräfte der Boden- und Untergrundverhältnisse bei gegebenem Klima sagen. Ich muß daher zur Nummer der Bonität die Charakteristik dieses Verhältnisses hinzufügen, und zwar

a) Bonität V., Kiefer auf trockenem, dürrem Sande, hügeligen Erhebungen, oder: Bonität V., Kiefer auf naßfeuchtem Torf auf x cm Tiefe, auf sandigem Untergrund bei nahem Grundwasser auf x cm;

b) Bonität I., Kiefer auf Waldlehmboden (in der Waldsteppe) mit „nußförmigem" Horizont, Unterwuchs aus Ulmen, Ahorn, Eiche, Linde usw., oder: Bonität I., Kiefer auf erhöhter Insel inmitten eines Hochmoores auf anlehmigem Sande und auf 2 m folgendem Lehm, Unterholz Linde und Evonymus Europaeus.

[5]) Im Rahmen der Schwappachschen Bonitäten eine Amplitude von über einer halben, im Rahmen meiner Bonitäten von über zwei bis drei.

Digitized by Google

machen, sie in die III., II., I. Bonität überführen, wenn wir auch innerhalb derselben einen normalen, optimalen und pessimalen Bodenproduktionszustand haben. In diesem Sinne ist die Bonität ein mehr oder weniger feststehender Begriff, die ich (Versumpfung, Entwässerung ausgenommen), nicht von heute auf morgen ändern kann; bleibt doch z. B. ein Typ des Trockengeländes, sagen wir eine frische Heide, stets als solche bestehen. Ebenso haben auch Waldtypen im allgemeinen als konstant zu gelten. Im natürlichen Waldtyp ist also nicht nur die Bodenformation, sondern auch die Pflanzengemeinschaft eine mehr oder weniger konstante; sofern natürlich keine Einmischung des Menschen stattfindet und elementare Ereignisse sie nicht ändern. Wie überall, so auch hier, kann eine Evolution vor sich gehen, allmählich, langsam, aber sicher. Nur elementare Kräfte oder die Einmischung des Menschen sind imstande, diese Arbeit zu beschleunigen, ihr Tempo, ihre Kontinuität zu verändern und sogar, anstatt einer Evolution, eine Revolution, resp. Re-Evolution in der Änderung der erwähnten Typen hervorzurufen, ja sogar dieselben zu vernichten.

Aus diesem Grunde wird eine natürliche, langlebigere Gemeinschaft uns den hartnäckigen, konstanten, den Ur-Typ geben, dagegen die nicht langlebige oder unbeständige, nicht konstante Gemeinschaft den Nicht-Ur-Typ, Übergangs- oder „temporären" Typ. Daher müssen wir als „temporäre" Typen vom waldbaulichen Standpunkt aus solche ansprechen, in denen der vorhandene Baumbestand, welcher den früheren abgelöst hat: 1. entweder ganz und gar nicht der Produktivität der gegebenen Boden- und Untergrundverhältnisse entspricht, oder 2. wenn er ihnen auch entspricht, so doch infolge seiner physiologischen und biologischen Eigenschaften früher oder später wiederum von der Baumart abgelöst werden wird, welche er seinerzeit abgelöst hatte. *)

Wenn der unbeständige, Übergangs- oder „temporäre" Typ (wie wir ihn auch nennen sollten) den unbeständigen Urtyp oder konstanten Typ ab-

*) Zur Erläuterung verweise ich hier einerseits auf die Aspe, die Eiche in den wenig produktiven Typen der Heideskala, andrerseits auf die Birke in den Lehmen (auf Lehmböden), welche einst die Fichte abgelöst hatte. Aspe wie Eiche zeichnen sich in solchen Fällen stets durch erbärmlichen Wuchs aus, können nur als Faktoren, die bei der natürlichen Verjüngung das Wiedererscheinen des ursprünglichen, des Muttertyps, begünstigten, von Bedeutung sein, und sind vom rein finanziellen Standpunkt aus, in Bezug auf die Gegenwart, ausgesprochen verlustbringend. Was jedoch die Birke auf den Lehmen (lehmigen Substraten) anbetrifft, so ergibt sie wunderschöne Bestände; vom finanziellen Standpunkt betrachtet, kann es sogar vorteilhaft sein, diesen vom waldbaulichen Standpunkt aus temporären Typ zum ständigen zu machen. Dieses kann in der Nähe der Hauptstädte der Fall sein, z. B. in der Umgegend von Moskau, wo die Preise des Birkenholzes, welches keinen weiteren Transport aushält, äußerst hohe sind, während Fichten- und Schnittholz, dank dem dichten Eisenbahnnetz um die Hauptstadt und der Möglichkeit einer Flößung von weiter her herangebracht werden können.

Digitized by Google

gelöst hat — sei dies als Resultat elementarer Kräfte und von Kalamitäten, oder durch die unmittelbare Einmischung des Menschen geschehen, oder endlich als Folgeerscheinung des letzteren, so ist der erste natürliche, der Ur-Typ ohne diese, den Charakter einer Vergewaltigung tragenden Mittler entstanden. Und einer weiteren Evolution kann er nur im Zusammenhang mit allgemeinen, äußerst allmählichen und langwierigen klimatischen, topographischen Boden- und Untergrundverhältnis-, sowie historisch-naturwissenschaftlichen Veränderungen des Landes unterworfen werden.

In diesem Sinne bin ich wohl berechtigt, von einem Typ als prädestinierten Träger einer gewissen Pflanzengemeinschaft, insbesondere gewisser Holzarten zu sprechen. So können wir die Trockenheide als Kiefern-typ bezeichnen, jedoch in ihr einen dauernden Mischbestand von Kiefer und Fichte, Kiefer mit Birke, oder Aspe, Eiche oder Linde, geschweige denn Buche hervorzuzaubern, ist und bleibt ein pium desiderium. Oder es ist eben nicht der Typ einer Trockenheide, sondern ein anderer. Nach Kalamitäten habe ich wohl eventuell einen Zwischenbestand oder einen Pionierbestand, doch ist letzterer kurzlebig, ersterer nur ein temporärer, denn auch seine Dauer reicht nicht an ein Menschenalter heran.[7]) Die frische Rohhumusheide ist als gewöhnliche Form im allgemeinen ein Kiefern-typ, kann aber unter Umständen — auch ein Fichtentyp sein, oder ein Birkentyp; nimmer aber ein Aspen-, Eichen-, Buchen-Typ, wenn letztere Holzarten sich auch im Unterholz finden mögen. Dieses kommt vor, sobald am Fuße einer Anhöhe durch ein Deluvium von oberhalb oder innerlich, oder Illuvium in der Nähe eines Wasserbeckens eine Imbibition im ersten Falle hinunter, im zweiten kapillar hinauf stattfindet und Lösungen in das bei derartigen Konstellationen tiefe Wurzelwerk der Fichte eindringen. Hier haben wir es nur mit einer anderen physikalisch-chemischen Form desselben Typs zu tun; mit einer besseren optimalen Bonität innerhalb derselben. Ist der Sand, durch Struktur und Größe ein feinerer, wasserhaltiger, so haben wir damit eine andere mechanisch-dynamische Form desselben frischen Rohhumus-Heidetyps, doch auch wieder eine bessere Bonität. Die Fichte stellt sich dann ein statt Ginster und Wachholder; ja die Eiche und Linde. Abgesehen von der durch das Relief und das Substrat selbst in solchen Fällen verursachten

[7]) So weiß ich von einer Staatsforst von etwa 6000 ha, die (Trocken- und frischer Rohhumus-Heidetyp) nach einem großen Brande sich mit fast reiner Aspe bestockt hatte, etwa 20 jährige Bestände aufwies und bei der Forsteinrichtung als Aspe einer bestimmten Bonität beschrieben und unter Zugrundelegung eines 60 jährigen (sic!) Umtriebes bewirtschaftet werden sollte. Es wäre richtiger gewesen, diese zwei Typen trockene und frische Aspenheide als solche zuerst und als Zwischentyp, temporäre Typen zu qualifizieren, keinerlei Umtrieb festzusetzen, je nachdem — Lichtungshiebe und Ringelung vorzunehmen und allmählich unter ihnen die Kiefer anzubauen, genau so, wie es die Natur früher oder später getan hätte.

Digitized by Google

Bodenproduktionserhöhung innerhalb des Typs, sind verstärkte Wasser- und Luftdrainage wie Zufuhr organischer Bestandteile im Boden und Untergrund mit auch eine Ursache zur Bonitätserhöhung. Wir haben es dann mit einer Erhöhung der Aktivität des Substrates, der ganzen bodenbildenden und nährsalzschaffenden Kräfte zu tun.

Ähnlich wie obige Faktoren können Klima wie geologische Herkunft des Substrates belebend wirken. Es gibt an und für sich fruchtbare (potentiell genommen) und unfruchtbare Sande verschiedenen geologischen Alters, ja innerhalb ein und derselben Periode geologische Formen des Typs. Das Klima übt seinen Einfluß, sowohl als das durch die allgemeine, geographische Lage, als auch das durch lokale Verhältnisse bedingte aus, ja schließlich auch als Mikro-Klima, die alle drei der gegebenen Stelle ihr Bodenklima geben, es aktiver, passiver gestalten. Hierdurch entstehen die klimatischen Formen des Typs, die das Pflanzengemeinschaftsbild ebenfalls beeinflussen, selbst dort, wo die Vegetationstherme einer gegebenen Pflanze (resp. Holzart) ihr Dasein an und für sich vollkommen zuläßt (so finden wir z. B. in Rußland die Trockenheide in allen Zonen und Sondergebieten, im Norden in den Rasenbleicherdezonen wie in der Waldsteppe, im Osten am Ural wie im Westen an den Pforten Ostpreußens).

Haben wir in einer angeblich frischen Heide gute Eichen-, Buchen-, Linden-, Aspenbeimischung, so können wir sicher sein, daß dieses ein anderer Typ ist. Und haben wir in solchen Fällen nicht eine frische Rohhumusheide vor uns, sondern entweder eine gedüngte, natürlich eine von der Natur gedüngte, mit einer ganz anderen lebenden Bodendecke, organischen, mullartigen Oberschicht und organisch-mineralischen Übergangsschicht, in und mit einem potentiell und aktuell reicheren, frischen Sand oder aber eine durchschlämmte Heide, die durch Schlammteile während der Frühjahrsüberschwemmung von den Auen her (Trockenland-Aue, Wasserbecken-Aue), seitlich und von unten imbibiert und von oben durch temporäres Aufgehaltenwerden der von höher gelegenem Gelände kommenden Schmelzwässer melioriert worden ist. Beide Typen aber wurden zugleich auch durch den Kreislauf der organisch-mineralischen Stoffe aus dem Boden in das Wurzelwerk, Stamm, Äste und Laub der Bäume einerseits und zurück auf und in den Boden andrerseits gedüngt. Der letztere dieser Typen ist häufig in der Neumark anzutreffen. Endlich können wir aber auch eine naturgedüngte Heide auf Lehm vor uns haben, also eine zwei-etagige Bodenformation mit dementsprechend höherer Bonität und komplizierteren Pflanzengemeinschaft, also ebenfalls einen ganz anderen Waldtyp (Eberswalde). Ja, schließlich kann es auch überhaupt keine richtige Heide sein, sondern ein in die Skala der Anheiden sich einreihender Typ, der zu einem anlehmigen Sand darstellenden Bodenformationstyp gehört. Diese in Bezug auf Boden, Boden und Untergrund, Reichtum an Nährstoffen, in mechanisch-dynamischer, physikalischer

Digitized by Google

und chemischer Beziehung, Aktivität und Lebensbetätigung so grundverschiedenen, waldbaulich ganz differenzierten Typen sind oft verwechselt und daraus vereinheitlichende Verallgemeinerungen gezogen worden, die der Natur der betreffenden Waldtypen jedoch widersprechen.

Wenn ich soeben erwähnte, daß ich einzelne Typen direkt mit einer oder mehreren Holzarten verbinden darf und sie als solche bezeichnen kann, wie z. B. die Trockenheide als Kiefterntyp, zugleich aber eine Birken-, resp. Aspen-Trockenheide anerkenne — wenn auch nur als Zwischenbestand, als Pionierbestand — so will ich damit nur die Möglichkeit, ja unter Umständen sogar die naturbedingte Notwendigkeit eines Bestandeswechsels, einer Rotation, einer Bestandesfolge betonen. Solche Bestandesfolgen (landwirtschaftlich Fruchtfolge) sind in anderen Typen-Skalen, so den Anheiden, besonders aber auf Lehmen noch in viel höherem Grade häufig und naturbedingt. Und dennoch ist in der Landwirtschaft eine Fruchtfolge als Regel eine Bedingung sine qua non, im Forsthaushalt der Natur jedoch, sowohl im Urwald als auch Naturwald, und im Forsthaushalt des Menschen sowohl im Kunst- wie im Kulturwald dagegen nicht. Die Natur hat unzählige Mittel und Wege, das gestörte Gleichgewicht wieder herzustellen, die Bodenkräfte sich nicht nur erhalten, sondern auch erneuern zu lassen und dem Bestande die Möglichkeit zu geben, sich durch Generationen auf der angestammten Domäne auch ohne Bestandesfolge zu halten. In diesem Sinne gibt es angestammte Kiefterntypen auch außerhalb der Trockenheide. Doch können wir hier allmähliche Übergänge von reiner Kiefer zur Kiefer mit Nadel- und Laubholzunterbestand bis zum Mischbestand, erst in den unteren Stockwerken und zuletzt im gleichberechtigten, ja eher berechtigten Hoch-, resp. Oberbestande antreffen, so daß wir uns sagen müssen, dieser Typ ist ein Kiefern-Fichten-, oder Kiefern-Eichentyp, also Kiefern-Mischbestandtyp. Ein jeder Typ und eine jede Form desselben hat den ihm eigentümlichen Bestand, nicht nur in der Skala der Heiden, nein, ebenso in der der Anheiden und sogar Lehmen, usw. Damit ist aber nicht gesagt, daß jeder vorhandene Bestand, ob rein oder in Mischung, einem bestimmten Typ entspricht, d. h. ihm normalerweise eigentümlich ist: das Vorhandensein von Kiefer und Fichte in Mischung an und für sich besagt mir noch nicht den Typ (s. das oben über die Pflanzengemeinschaft Gesagte).

Es ist merkwürdig, wie in der Hauptsache selbst im Ur- und Naturwald die Waldbilder konstant bleiben; dieses sehen wir sowohl in solchen aus reinen Beständen, als auch solchen in Mischung. Nehmen wir den Norden Rußlands. Wir können dort eine Bestandesfolge haben, dann sind meistens Kalamitäten, elementare Kräfte die Ursache, oder Eingriffe des Menschen. Wir können aber dieselben Bilder auch ohne Zwischenbestand oder Pionierbestand sehen. Im letzten Falle sind es Bestände vom Jugendalter bis hinauf zu etwa 400 Jahren, ein Plenterbetrieb von „Schöpfers Gnaden", denn noch nie hat der Mensch mit der Axt dort eingegriffen, im ersten fast

Digitized by Google

gleichaltrige Bestände und dennoch keine Bestandesgründung von des „Menschen Gnaden", obgleich auch sie vielleicht keines Menschen Fuß je betreten hat, es sei denn der eines Jägers; in beiden Fällen aber fast reine Nadelholzbestände und dabei trotz gleichen Alters, ganz unabhängig von den zur Krafft'schen Klassifikation führenden Verhältnissen, doch mit sehr verschieden starken und hohen Stämmen (als Folge der Verschiedenheit des Mikro-Bodenklimas in beiden und dazu noch der Belichtungsverhältnisse in der Jugend im letzten Fall).

Denken wir an den Westen Rußlands und insbesondere an Bialowies, wo sich noch ein Stück Urwald Europas als Insel erhalten hat, oder richtiger hatte! Dort lebte der Wald in all' seinen typischen Formationen ohne Zwischenbestand, ohne Pionierbestand, wenige Ausnahmen abgerechnet. Wohl aber gab es einen ewigen Wechsel im Kommen und Gehen, im Vorrücken und Zurückgedrängtwerden, eine Ebbe und Flut in der prozentualen Beteiligung der einzelnen, den Bestand bildenden Holzarten, also etwas wie eine Waldfolge auf kleinster Fläche, richtiger eine Mikrobestandesfolge, denn schließlich ist auch die kleinste Lücke ein Mikrokahlschlag, richtiger eine Mikro-Kahlfläche. So wanderte die Fichte dank ihrer Schattenerträglichkeit in den „Grud" ein, in die naturgedüngte Lehme, in die naturgedüngte Anheide, ja selbst die Heide, und verdrängte immer mehr die Kiefer, die Eiche und das übrige edle Laubholz, bis sie stellenweise mitherrschend, ja herrschend geworden. Doch dann kam die Nonne, Fichte um Fichte wurde trockenständig, stürzte, Lücken entstanden, in sie hinein wuchs das Laubholz und schloß sich wieder, altersverschieden, dimensionsverschieden bei gleichem Makro- und Mikroklima des Bodens.

Denselben Vorgang beobachten wir in den „Relikt-Waldinseln" der Waldsteppe, die ich inmitten der Waldungen der Rasenbleicherdezone zufällig entdeckt habe sowie in der heutigen Waldsteppe selbst, im Gebiet des rechten hohen Wolgaufers. Derselbe Kampf entbrannte auch hier, wo die Fichte bis über ihre südliche Vegetationsthermen-Grenze hinaus vorgerückt war, nur erschien der Feind nicht in Gestalt der Nonne, sondern des Borkenkäfers. Einige Jahre — und die Fichte war erledigt; das Gemisch der Edel-Laubhölzer nahm wieder seine Stelle ein.

Den gleichen Kampf sehen wir im breiten südlicheren Gürtel der Rasenbleicherdezone. Auch hier sucht in den naturgedüngten Lehmen die Fichte das ihnen eigentümliche Bestandesbild aus einem Mischbestand von Eiche, Ahorn, Linde, Ulmen (in der feuchten, gedüngten Lehme auch Esche) zu stören. Und wo der Mensch sich nicht einmischt, kommen die Harthölzer wieder empor. Nonne und Borkenkäfer, Vögel und Tiere helfen dazu, ja die Natur legt selbst dem Vordringen der einzelnen Nadelhölzer zum Schaden der anderen einen Hemmschuh an (hiervon ein anderes Mal). Kommt aber eine elementare Gewalt, dann geht es ohne Bestandesfolge oftmals nicht ab,

Digitized by Google

es entsteht ein Fichtenbestand, ein Aspen- oder ein Birken-, unter Umständen ein Erlenbestand (feuchte, naturgedüngte Lehme), bis abermals eine Kalamität (Fichte), ein Regensturm oder Windbruch (Fichte, Birke Aspe), ein Mangel an Samenjahren (Fichte), das gestörte Gleichgewicht wiederherstellen helfen. Ist die Kiefer in der Heide, der Anheide verschwunden, haben die Fichte (oft nach Brand und Sturm), die Birke, Linde oder Eiche (häufig nach Kahlschlag oder Feuer) den Boden als Bestand herrschend in Besitz genommen, so können auch hier Dürrjahre (Birke), Insekten (Aspe, Eiche), Pilze (Aspe), Schneedruck (Linde, Eiche), der Kiefer wieder zur Vorherrschaft und unbedingten Herrschaft verhelfen. Ein reiches Samenjahr an einem Ort, und die geflügelten Samen kommen weite, weite Strecken über den sonnengebildeten Firn der tiefen Schneedecke gesegelt und ein Kiefernhochwald ist wieder da. Auch Altersschwäche (Birke, Aspe) und ungünstige Wachstumsbedingungen können Lücken oder eine Blöße schaffen und der Urwaldtyp kommt wieder zu seinem Recht. Ja, ich habe an seichten, sonnenbeschienenen Hängen nahe des Ural drei-etagige reine Kiefernbestände des tiefen frischen Rohhumus-Heidetyps gefunden, die ein Resultat von Waldbränden waren (ca. 60, 180 und 360 Jahre alt).

So erreicht die Natur bald durch eine Bestandesfolge, bald ohne eine solche, bald durch Gründung von Mischbeständen, bald durch solche von einer Holzart, bald auf dem Wege über einen Zwischen- und Pionierbestand, Mutter- und Mutter-Stiefmutterbestand, immer wieder ihr Ziel der „Nachhaltigkeit des Naturbetriebes".

Und dasselbe Bild wiederholt sich, sobald der Mensch kurpfuschend oder zielbewußt eingreift, je nachdem. Immer aber ist es dann ein Kampf zwischen Mensch und Natur. Der Mensch hat durch Aushieb der Edelhölzer die Edel-Mischbestände in den Lehmen dezimiert, der Fichte den Weg gebahnt; er hat durch Kahlschlag entweder Niederwald hervorgerufen, oder die Natur gezwungen, den Weg der Fruchtfolge einzuschlagen, um ihren Kindern zum Recht zu verhelfen. Sind aber die Edelhölzer mehr oder weniger durch den Menschen ausgerottet, ist der Fichtenbestand kahl geschlagen, so gibt die einzelne Aspen- oder Birkenmischung, die in diesen Typen immer vorhanden, Wurzel- und Stockausschlag; ein Zwischenbestand entsteht. Unter ihm siedelt sich die Fichte an, die früher oder später, kraft ihrer Längerlebigkeit und ihrer Schattenerträglichkeit oder dank der Hilfe von Elchen, die die Aspenruten abbeißen, die Jungstämme brechen, „abreiten", die stärkeren schälen oder dem Rauhreif, der die Birke bricht, wieder emporwächst, bis allmählich — man weiß oft nicht wie — doch wieder auch Edelhölzer sich hier und dort einfinden und ein Mischbestand entsteht. [8])

[8]) Eine noch interessantere Illustration zum Gesagten gibt der Waldbau im Herzoglich Anhaltinischen Revier bei Insterburg, wo Kahlschläge, schmale, besonders vorsichtige

Digitized by Google

Es liegt nahe, die Typen, in denen die Lärche, ebenso die, in welchen die Edeltanne eine Rolle spielt, zu verfolgen, zwei Antipoden des russischen Nordens, die lichtbedürftigste und schattenertragendste Nadelholzart; wie die Sibirische Lärche sich gerade dank ihrer dicken Borke trotz Kalamität und Feuer immer wieder zu behaupten weiß; der Eroberungszug der Sibirischen Tanne durch Windwurf gefördert wird, bis auch diese beiden Holzarten, die eine ihres hohen Lichtbedürfnisses halber, die andere ihrer Empfindlichkeit gegen Insekten, Sturm und Pilze wegen, wieder zurückgedrängt werden. Ungemein interessant ist auch die Steigerung der Schattenerträglichkeit der Fichte in höheren Breiten nicht absolut, sondern im Verhältnis zu ihrem langsameren Wachstum, und lehrreich sind auch Kämpfe, die in der Laubholzbestandesfolge oder in der durch Generationen sich erhaltenden gleichen Laubbestandeskontinuität sich abspielen. Doch führte das zu weit. Ich möchte nur noch einmal innerhalb der Trockengeländeklasse auf die Heiden und Anheiden zurückgreifen, da dieselben in Deutschland wohl das größte Interesse beanspruchen dürften, und dabei einige typologisch-waldbauliche Fragen streifen, die zu Vergleichen anregen könnten.

Die meisten Anheiden gehören der gedüngten, frischen und feuchten Anheide an. Überall, wo ich sie als Naturwald, ja fast als Urwald beobachtet habe, bilden sie in der Hauptsache einen Kiefern-Oberbestand mit Eichen-, resp. Lindenbeimischung und Unterholz. Plenterung wie Kahlschlag geben erst einen Anflug der Kiefer unter dem Schutz der Laubhölzer im ariden Gebiet der Waldsteppe erst an der Nordseite, sodann an der West-, endlich Ost- und Südseite (hierbei räumt die Eiche in Podsolsenkungen der Linde den Platz ein). Birke und Aspe finden sich ein, im humiden Gebiet der Rasenbleicherdezone aber siedelt sich die Kiefer in umgekehrter Folge an (gegen den Uhrzeiger). Große Kahlschläge, Vernichtung des Unterholzes, führen zur gedüngten Birken-, Aspenheide als Zwischenbestand, meistens mit geringer Beimischung von Kiefer. Im Diluvialgebiet findet sich die Fichte leicht ein und es entstehen hier ähnliche Kämpfe, wie in den Lehmen. Waldbaulich ist hier sowohl Kahlschlag, wie auch, sagen wir Dauerwald möglich.

Die frische Rohhumus-Anheide ist hauptsächlich ein Typ der Waldsteppe, hervorgerufen durch aridos Klima, daher potentiell wenig produktionsfähig, in seiner oberen Bodenschicht an die frische Rohhumusheide erinnernd, wenn auch sie in der Bonität überragend. Hier bewaldet die Natur mit Fruchtfolge, mit Hilfe eines Zwischenbestandes, seltener (Windbruch, Feuer) direkt wieder mit Kiefer. Analoge Schlüsse in Deutschland in trockenen

und berechnete Kulissenhiebe, Blendersaumschläge, sowie Eicheneinstufungen und Lindenanpflanzungen in lückigen Fichten-Kiefernbeständen, in denen die Harthölzer seinerzeit ausgehauen waren, den oben geschilderten Gang des Wiederaufbaus von aus Nadelholz-Edelholz gemischtem Zukunftsbestand in den Typen der gedüngten Lehmen ergeben und mich lebhaft an das Beispiel der Natur erinnern.

Digitized by Google

Gegenden, besonders bei arider Frühjahrsperiode, sind wohl durchaus waldbaulich angebracht.

Die frische Rohhumusheide ist vielleicht der in Deutschland wie Rußland verbreitetste Typ, ein konstanter, wie er im Buche steht, ein Kiefern-Typ, und in Bezug auf den Bestand ein reiner. Diese Heide mag potentiell noch so reich sein, aktuell ihr Maximum an Produktionskräften hergeben, Eiche wie Linde und erst recht Hainbuche wie Rotbuche werden aber in der gewöhnlichen frischen Heide nimmer Hochmischung bilden, wohl aber einen Unterbestand. Diesen zu erstreben, ist aber dennoch eine waldbauliche Aufgabe, die von großer Wichtigkeit ist, wenn wir uns zur Frage des Bodenschutzes, der Bodenverbesserung, der Bodenaktivierung durch denselben nicht überhaupt verneinend stellen.

Die einzelnen klimatischen, geologischen und physiko-chemischen Formen der frischen Rohhumusheiden geben Abstufungen, die uns zur Frage der Schlagmethoden, der Kahlschläge zum Dauerwald einen sehr verschiedenen Standpunkt einnehmen lassen. Oft, sehr oft wird die Wurzelkonkurrenz bei zu weitem Grundwasser (schlechte Bonität) und die Versengung (Wurzelhalsbrand) bei zu geringer Gare der toten Bodendecke — eine Verjüngung im Femel- und Schirmschlag zur Unmöglichkeit machen; in schmalen Schlägen auf Nord- und Westseite sich bei sofortiger Besamung aber eine gute Verjüngung ergeben; bei großen, breiten jedoch, und insbesondere Nord-Südschlägen eine Verhagerung des Bodens entstehen, welche die frische Rohhumus-Heide *) in ihrer Bodendecke, Trockentorfbildung und Konstitution der oberen Bodenschicht an die Trockenheide erinnert (deshalb auch oft versehentlich als solche angesprochen wird). Pflanzung ohne Igeln ist, wo kein humides Klima vorliegt, wohl daher hier meistens Zeitverlust; ein länger andauerndes, stärkeres Igeln bringt die Pflanzen schnell in die Höhe, hat aber den Nachteil, daß der Boden doch verarmt, die Sickerwasser zu viel wegnehmen, die Stickstoffbildung sich verringert. Daher ist enger Verband, Einbringung von Eiche und Linde, hier und da von Birke erwünscht, die schnelle Reisigdüngung gibt; sonst fangen die Kulturen hernach an, in ihrem Wachstum nachzulassen (ich verweise auf den Lupinenanbau mit nachfolgender Bestandesgründung).

Ein in Rußland häufiger, wenn auch in Deutschland kleinere Flächen einnehmender Typ ist die feuchte Rohhumus-Heide, auch ein Kiefern**typ**. Sie wird bei der Forsteinrichtung meistens mit der frischen zusammen behandelt (gleiche Bonität oder eine höhere), oder gar (schlechte Bonität der frischen) mit dem in der Skala folgenden Typ, der anmoorigen. Hier spielt die klimatische, geologische, wie sonstige Form des Typs (diluviale, illuviale,

*) Die Bezeichnung „frische" bezieht sich natürlich auf den Wasserhaushalt im ganzen „Boden".

Digitized by Google

kapillare) eine große Rolle. Ihre Charakteristik: stark ausgesprochene Rohhumusschicht, relativ breiter Bleicherdegürtel, braune Übergangsschicht, schmaler Strich des gelberen Untergrundes, der durch den Glei-Horizont des auf- und absteigenden Grundwassers abgelöst wird. — Eine solche Bodenverfassung gestalten diese Heide, trotz Feuchtigkeitsvorrat infolge von Bodenverschluß, Versäuerung, Verdämmung, also schlechter Luftdrainage in der Oberschicht im Frühjahr und Herbst zu einem weniger produktiven Typ, als er es sonst sein könnte, und lassen ihr daher dank diesen seinen positiven und negativen Eigenschaften im Resultat meistens nicht besser arbeiten, als die frische Rohhumusheide.

Waldbaulich ist dieser Typ nicht weniger interessant, als die frische Heide. Dort Verhagerung, hier Versumpfung oft die Folge freiwilliger oder notgedrungener Maßregeln. Eine Entwässerung bringt die starke Beerkraut- und Mooswuchszunahme zum Stillstand, unterbricht die Anfänge von Naßtorfbildung, kann aber die frische Nachbarheide durch Senkung des Wasserspiegels unproduktiver gestalten. Eine weitere Versumpfung kann die feuchte Rohhumusheide allmählich in den nächsten Typ, die anmoorige, dessen charakteristischstes Merkmal das Aneinanderliegen vom Horizont der Einwaschung und des Glei-Horizontes ist, überführen, die frische Heide aber wieder produktionsfähiger machen. Diese drei Typen finden sich in Westrußland bis Preußen oft nebeneinander. Ist die Polytrichum- und Beerkrautdecke nicht zu stark [10]), so fliegt hier die Kiefer sowohl im schmalen Kahlschlag als auch im Femelschlag, Schirmschlag, im Licht usw. leicht an und kommt selbst in der Waldsteppe fort (schmaler Schlag NW—SO, sonst N—W oder SW—NO). Zu starke Belichtung führt zur Trockentorfbildung, die die Verjüngung ausschließt; vorzeitige Lockerung begünstigt sie. Eine Pflanzung auf die umgekehrte, gut vermoderte Plagge gibt das nötige Mikro-Bodenklima, dagegen schafft eine solche in der Plaggenvertiefung, wo die junge Kiefer im Frühjahr durch starke Sonnenbestrahlung mehr Feuchtigkeit ausgibt, als sie einnimmt, da ihr Wurzelsystem, noch im eisigen Wasser ruhend, physiologisch „durstet", ein Mikro-Bodenklima, das zum Eingehen führt. [11]) Wie wünschenswert es in diesem Typ auch ist, der Gefahr der Versäuerung und Torfbildung durch Beerkraut- und Moosmucherwuchs vorzubeugen, so leicht kann auch hier durch einsetzende Mischung als Bodenschutz im Unterholz, im Zwischen-, ja im Oberbestande eine Torfbildung verhindert oder ihr auch Vorschub geleistet werden, je nachdem.

[10]) Habe Frauenhaarmoos bis 63 cm und Preißelbeere von fast 1 m Länge gefunden.

[11]) Ich erinnere mich einer großen Kahlschlagpflanzung in Bialowies im Jahre 1909 in diesem Typ, wo dieselbe (damals vor 12 Jahren ausgeführt), eingegangen war, Mutter Natur aber eine prächtige Besamung auf der Pflanzung zustande gebracht hatte, welche die wenigen, durchgekommenen Pflanzen im Wuchs überholt hatten.

Digitized by Google

Hier bilden nicht nur sowohl Aspe (bessere Bonität), als auch Birke, sondern bereits auch Linde und Eiche, ja Buche, Hainbuche und Rotbuche, einen Unter- bis Mischbestand, den schlechtesten in der gewöhnlichen diluvialen Form, den besten in der illuvialen. Die starke Bleicherdebildung halten Birke, Aspe und Linde aus, nachdem erst kommen Eiche, endlich Buchen. Letztere werden aber nur in den besseren Formen des Typs Nutzholzstärken liefern. In dichtem Schluß leistet Aspe, wie Rotbuchenbeimischung [12]) einer Versäuerung und Verdämmung Vorspanndienste. Dieses kann man selbst im Kaukasus beobachten (Unterholz von der mannshohen Kaukasus-Blaubeere einerseits und Rhododendron, Kirschlorbeer und Azaleen andrerseits). Je mannigfaltiger der Unterwuchs und Mischbestand, desto schwerer entsteht eine Verdämmung.

Ich muß hier meinen typologischen Streifzug unterbrechen; dürfte doch das Gesagte zur Erläuterung waldbaulicher Fragen in Zusammenhang mit dem Bodenformationstyp und Waldtyp, wie ich sie auffasse, vorläufig genügen.

Die Klassen II und III könnten innerhalb der Heidetypen-Skala ebenso weiter behandelt werden, wie auch die anderen Typen-Skalen, doch würde das an dieser Stelle zu weit führen.

Ich möchte jedoch noch einiges über die waldbauliche Bedeutung der einzelnen Holzarten hinzufügen.

Ich kann mich der Meinung des Vorhandenseins von „Unkrauthölzern" und „Nichtunkrauthölzern" durchaus nicht anschließen. So sind Birke, Aspe und Linde waldbaulich nicht nur, sondern auch technisch wertvolle Hölzer. Sie haben ihre guten Eigenschaften, aber auch ihre schlechten. Letztere kann man aber zum Guten wenden. Gehen wir vielerorts einem Waldbau auf kleinster Fläche, einer Mikro-Bestandeswirtschaft, mit der Sorge um Bodenpflege auch für die Zukunft, und dort, wo kein reiner Kahlschlag geführt wird, auch mit der um die Zukunftsbäume entgegen, sorgen wir für einen guten, lebenden und toten Bodendecken- und Bodenzustand schon vor Abtrieb des Altbestandes und hernach dauernd, so kommen uns selbst die stiefmütterlichen Eigenschaften mancher Waldbäume gerade recht. Hierzu einige Beispiele. Vorher möchte ich aber noch auf folgendes hinweisen: genannte Bäume machen der Kultur allerdings Konkurrenz, Konkurrenz machen ihr aber auch die Gräser. Jene geben aber Schatten, schützen vor direkter Bestrahlung und erhöhter Verdunstung, diese dagegen nicht; jene haben ein tieferes Wurzelwerk und überlassen es der jungen Kulturpflanze, zuerst die niederkommende Feuchtigkeit auszunutzen, diese dagegen nehmen sie ihr gerade in der oberen Schicht schon weg. Daher arbeitet die Kulturpflanze

[12]) Die Buche erscheint keineswegs immer als Nährmutter, sie kann ebenfalls Stiefmutter sein; genau so wie die Aspe, die ich als Mutter-Stiefmutter bezeichne, auch.

Digitized by Google

unter Schutz Schattennadeln aus. Erdrosselte Jungkiefern und Jungfichten habe ich nur im Filzgeflecht der Wurzeln von Bürstengras, Sandrohr usw. gefunden, nie der Laubbäume.

Die verrufene Birke gibt leichten Schirm, deckt den geigelten Boden, verhindert den Verlust durch Sickerwässer; läßt sich leicht (selbst ohne Gefahr für spätere Qualität) in den ersten Jahren, sogar in der Waldsteppe, auf den Stock setzen; wenn sie zu peitschen anfängt, verschneiden; sie gibt gute Reisigdüngung und Reisigdeckung, wodurch auch der Schnee aufgehalten und eine langsamere Schmelzperiode hervorgerufen wird; lockt bei reichlicher Samenbildung die Vögel an, und dient mit ihrem Jung-Stockausschlag zur Reinigung der Kiefer von Ästen, und zum Antrieb für dieselbe, sich schneller nach oben zu strecken (als Peitsche in übertragenem Sinne). Ja selbst ihr starker Kohlenstoffgehalt (gute Kohle) kann, wie auch bei der Tollkirsche, eine Bedeutung haben.

Die Aspe bildet im Bestande oft Jammerbäume in Einzelmischung. Geringelt ist sie leicht zu vertreiben. Auf Kahlschlägen angeflogen, gibt sie in Heiden und Anheiden spärliche Bestände und Flimmerschatten; auf der Lehme dichtere, stärker belaubte und hat kurzstieligere, resp. dickstieligere Blätter, bietet daher auch intensiveren Schatten. Rechtzeitig in der Lücke geschlagen, gibt sie Wurzelbrut, die ganz andere, nicht harte, nicht fest sich als Fall-Laub, dachschieferartig übereinander lagernde, große, sich rollende Blätter, sondern handschuhartig-weiche, haarige, hat, die Humusmengung und Humusbildung begünstigen. Die Wurzelbrut bietet der Eiche, Fichte und Kiefer Schutz gegen Wildverbiß, im besonderen aber auf Kahlschlägen. Polyporus salicinis unter den Pilzen, Saperda populnea und carcharias unter den Käfern sorgen, wenn's nicht Elche tun, für eine „Durchforstung". Das Holz der Aspe ist, rechtzeitig geringelt, sehr hart und, wenn der Witterungsfeuchtigkeit nicht ausgesetzt, auch dauerhaft. Wo sie Trägerin von Caeoma pinitorquum ist und es sich um ein Kiefernrevier dabei handelt, ist sie natürlich kulturschädlich.

Zu wenig beachtet wird oft die Linde, sie ist überhaupt und insbesondere dort, wo Buchen versagen, die Eiche nicht recht mit will, ein prächtiges Bodenschutzmittel und Mischholz, eine Schattenholzart, verträgt Bleichsand, gibt guten Humus, samt sich leicht an und läßt sich leicht verpflanzen, treibt Edelhölzer, in der feuchten, naturgedüngten und den durchschlämmten Typen sowohl der Heide, als Anheide, den Lehmen und anderen Typengruppen, sehr in die Höhe und reinigt sie von Ästen. Dazu verträgt sie sehr gut jeglichen Verschnitt auf Auf's-Stock-setzen, gibt gute Reisig- und Blätterdüngung, Laubheu und Ruten für's Wild und Vieh. In Rußland ist auch ihre technische Ausnutzung sehr groß, denn angefangen mit den Blüten, Blättern und der Rinde bis zum Holz und der Kohle gibt sie alles, was auf

Digitized by Google

dem Land gebraucht wird. In der gedüngten Anheide, frischen wie feuchten, wo Linden das Unterholz bildeten, nicht zugleich mit der Kiefer abgeholzt wurden, bietet ein verwirrter, gebrochener Unterbestand ein schlechtes Bild, aber gibt eine gute, tote Fallaubdecke, hält den Schnee auf, den Samen-Firnflug von der benachbarten Wand, trägt zur langsamen Schneeschmelze bei und lichten Beschattung. Die Kiefer verträgt im Süden viel mehr Schatten, ja benötigt sogar in der Jugend einen leichten Schirm. Hernach, wenn die Kiefer hochkommt, gibt die Linde außer Senkern guten Stockausschlag, der astreinigend und in die Höhe treibend auf die Kiefer wirkt. Die Linde verträgt jede Mißhandlung durch Mensch, Wild und Brand. Ihre waldbauliche Bedeutung jedoch ist, wie mir scheint, oft nicht genügend geschätzt, und wo sie vorhanden ist, wird sie oft vernachlässigt, ja übersehen. Man ist mehr auf die Buche eingestellt. In Deutschland ist der Linde technische Bedeutung, wo ihre Rinde nicht so ausgenutzt wird, wesentlich geringer.

Wo es nicht die Linde ist, würde ich waldbaulich öfters der Eiche vor der Buche den Vorzug geben, die in Heide und Anheiden, dank ihrem tiefen Wurzelsystem eine ungemein fruktifizierende und meliorierende Wirkung im „Boden" und auf demselben ausübt, je südlicher, desto schattenertragender ist und als Treibholz für die Kiefer oder Mischholz noch wertvoller ist.

Charakteristisch wie Holzarten, Bäume und Sträucher für die Typen sind es häufig auch die übrigen Pflanzen. Ich greife hier nur die Gräser heraus. Das verschiedene Verhalten von Calamagrostis epigeios, von Nardus stricta, Festuca ovina und Koelleria, Deschampsia caespitosa und flexuosa und endlich Molinia coerulea, ihr grundverschiedenes Wurzelsystem, ihre Vermehrungsart, ihre Beziehung zum Boden und Feuchtigkeit und Belichtung (vergl. Calamagrostis silvatica und epigeios) lassen die Gräser im Bestande sowohl, als auch auf der Kahlfläche ungemein wichtige Bodenzustand- und Bodenformationsanzeiger und z. T. auch Waldtypenanzeiger (Cal. neglecta) sein. Molinia coerulea ist für die anmoorige Heide schon nicht mehr als Einzelpflanze, sondern als Bodendecke so charakteristisch, daß ich diesen Typ erst Molinia-Heide nannte; siedelt sich z. B. nach einem Waldbrand, aber auch in der feuchten Rohhumusheide, wo temporär mehr Feuchtigkeit im Boden vorhanden ist, besonders häufig an (wozu auch die hygrosistierende Kohle beiträgt) und bedeckt den Boden so dicht, daß unter ihrem Schutz und leichtem, wehendem Schatten der Kiefernaufschlag hochkommt und ein Bewachsen mit Deschampia (Nardus und Calamagrostis epigeios) verhindert wird. Die breit- und tiefwurzelnde Calamagrostis epigeios dagegen bringt 15jährige Kulturen um und das ganz flach, aber breit wurzelnde Nardus ebenfalls (Feuchtigkeitsentnahme und Ersticken). Ein Kampf mit diesen Gräsern in der frischen, geschweige denn Trockenheide, war

Digitized by Google

für uns ohne Igeln sowohl in der Waldsteppe als auch sonst eine Unmöglichkeit, in der feuchten dagegen meistens entbehrlich.[13])

Zum Schluß komme ich noch auf die Form, den Bau und die Qualität des Holzes in Zusammenhang mit dem Typ zu sprechen.

Spielt auch der Bestandesschluß eine Rolle bei der Formbildung (Belichtungsursachen in erster Linie), so läßt sich doch auch bei nicht räumlicher Stellung im Zusammenhang mit der Bodenformation ein Formunterschied nachweisen. Je nach dem Boden ist der Baum mehr oder weniger leicht vom Sturm gefährdet, oder arbeitet sich tiefer in denselben hinein, ja findet sein Keimbett auf Baumstümpfen oder gefallenen Baumriesen. Selbst Bäume, die als flachwurzelnd und windgefährdet gelten, können unter Umständen tiefwurzelnd und windhart sein, wie z. B. die Fichte, die bis über 1 m lange Pfahlwurzeln ausbildet (flache Heide und tiefe Heide auf Lehm, flache Lehme auf Kalk (Silur). Über Baumformzahlen und Formquotienten werde ich mir erlauben, ein anderes Mal zu schreiben, ich gehe auf die Qualität über. Nicht nur das Klima, auch Bodenformationen bedingen verschiedene Qualitäten, geben uns eine Bodenrasse. Es kann hierin sogar das Mikro-Bodenklima eine Rolle spielen, was besonders in der nördlichen Rasenbleicherdezone in die Augen springt. Die Fehlerhaftigkeit des Holzes hängt mit den Typen zusammen. Die stärkere oder schwächere Immunität gegen Infektion durch Pilze ebenfalls.[14])

Die Bäume verheilen auch ihre Wunden in den einzelnen Typen verschieden schnell, Callusbildung und Antiseptica weisen Unterschiede auf. Nicht allein Unterschiede, wie grob- und feinringig, grob- und feinporig, breitsplintig und engsplintig, weichholzig und hartholzig, sind hier bei ein und derselben Baumart zu unterscheiden. Nein, auch auf den Bau des ganzen als solchen, sichtbaren oder unsichtbaren Jahresringes und seiner Vegetations-

[13]) Auch die Moose sind wichtig — doch das führt uns zu weit —, ich will nur an eine evtl. vorhandene Mykotrophie zwischen Fichte und **Hypnum splendens** Erwähnung tun. Dieses Moos begleitet die Fichte bis in die Waldsteppe. Außerhalb ihres Vorkommens habe ich es in Fichtenkulturen unter Kiefer, wo ringsum auf Hunderte von Kilometern kein **Hypnum splendens** vorhanden war, gefunden.

[14]) Wenn verschiedene Typen ein verschiedenes Bodenklima, eine verschiedene Bodenformation haben, ihnen eine ungleiche Architektonik, ein ungleicher dynamischer, physikalischer Aufbau mit verschiedener chemischer Zusammensetzung eigen ist — so werden all' diese Faktoren durch Beackerung verändert. Vornehmlich jedoch ist letzterer von Bedeutung, und da mag an dieser Stelle bemerkt sein, daß die Infektionserscheinungen durch Pilze (**Polyporus annosus** vornehmlich) auf Ackerböden in Rußland (die Ostseeprovinzen mit hoher Kultur und einzelne Besitzungen im Westen ausgenommen) meist nicht anzutreffen sind. Im Gegenteil, auf gewesenem Ackerboden habe ich stets, wenn nur guter Schluß vorhanden war, hervorragend schöne, gesunde Bestände angetroffen. Die Hauptursache mag hier in der Ungedüngtheit derselben liegen. Neigen doch z. B. Kiefern auf fetten Waldböden schon zur Infektion.

Digitized by Google

periodenablagerungsverschiedenheit selbst kommt es an, auf den Bau desselben (Hart- und Weichhölzer), auf das Verhältnis zwischen Herbstring und Frühjahrsring (Kiefer, Fichte, Lärche, Tanne). Der Widerstand beim Zerreißen, beim Druck, Elastizitätsmodulus, der Gehalt an Stoffen in den Zellen, die Verhaltung gegenüber Nässe und dem damit verbundenen Widerstand gegen Fäulnis, sind verschieden mit dem Typ. Der Bau des Resonanzholzes, z. B. der Fichte, ist allgemein-klimatisch, z. B. im Norden und Höhen des Kaukasus (zugleich mit Abies Nordmanniana), aber auch boden-klimatisch, also typologisch bedingt. So wurde in Mittelrußland, in der südlichen Rasenbleicherdezone, Fichtenresonanzholz nach von mir gegebenen Direktiven in bestimmten Typen gesucht und gefunden. Die daraus gebauten Instrumente erhielten von der Jury auf der Ausstellung von Zarkoje-Sselo im Jahre 1909 den I. Preis.

Unter den vielen mechanischen und chemischen Baumanalysen, die ich an den Bäumen von ganz Rußland, Europa und Asien habe ausführen lassen, waren besonders die Eichen interessant. Die untersuchten persischen Eichen gaben mir ganz überraschend verschiedene Resultate (Süduser des Kaspi), ebenso die des Kaukasus, der Waldsteppe, des Westens. Eichen im Grund, in der Aue, den Heiden, Eichen auf Löß, tertiärem Lehm sind verschieden, innerhalb der Stieleichenart finden wir klimatische, geologische Bodenformationsunterschiede, verschiedene Eigenschaften, verschiedene Extraktivstoffe, verschiedenen Gerbstoffgehalt. Dies ist ja auch ganz natürlich, wenn wir vergleichsweise an die landwirtschaftlichen Produkte denken (Gerste, die ich in Dorpat analysierte, ergab aus dem Schwarzerdegebiet fast bis 17% Stickstoff, dagegen livländische nur 8—10, waren also im ersten Fall gutes, billiges Futter und teure Braugerste, im letzten umgekehrt; Ostpreußen gab sogar etwas unter 8%).

Die Kiefer auf Kalk, auf Kieselpanzertierablagerungen ist brüchig (Kleinrußlands rechtes Wolgaufer), andere harzarm (trockenscheitig), die Kiefer auf dem rechten Wolgaufergebiet (ich würde sie als tertiäre Bodenrasse ansprechen) ist in Ägypten, Indien und weiter berühmt und wird in den östlichen Schwarzmeerhäfen Eisenbahnkiefer (im Gegensatz zur diluvialen) genannt, sie wirft sich nicht leicht und verblaut nicht, gerade das Gegenteil von der Auetyp-Kiefer. Wenn Bläue auch nach den letzten Untersuchungen nur ein Schönheitsfehler ist, ein „blemish", wie die Amerikaner sagen, so hat man doch sehr damit zu rechnen. Nicht nur das allgemeine Klima, auch die Bodenformation und ihr Klima beeinflussen die Harzmenge. In dem Schwarzerdetyp der Waldsteppe sind die Kiefern harzlos, brüchig, verfallen und verfärben rasch. In der durchschlämmten Heide unserer Breiten gleichfalls. In der Waldsteppe unterscheidet man sehr genau zwischen verkienter Kiefer und nicht verkienter. Eine anfangs breitsplintige Kiefer verharzt, verkient allmählich, je nach dem Typ rascher, intensiver oder langsamer und

Digitized by Google

weniger, verkernt und wird dauerhafter. Eiche auf mildem Löß gibt die besten Cognacfässer, auf Verwitterungsprodukten vom Silur (milder Lehm) ebenfalls; Eiche auf Sand ist brüchig; in der braunen tertiären, gedüngten Lehme ebenfalls wie auch auf Magnesia-Kalkstein der Waldsteppe, liefert dagegen in der durchschlämmten Anheide bereits mildes Holz. Der Baum hat nicht die Wahl, im Boden die eine Lösung aufzunehmen, die andere zu verwerfen, daher gedeihen Eichen in der Waldsteppe auf Böden mit Chloriden und schwefelsauren Konkretionen und Ausblühungen nicht. Eichen leiden im Westen Deutschlands, wo sie auf Wiesenkalk stehen, besonders durch Rotwild-Verbiß. Aspen werden vom Auerwild mit Auswahl gekröpft, werden von Elchen mit Wahl geschält, ihr Holz ist in verschiedenen Typen in seiner Zähigkeit auch sehr verschieden. Der Erle und Esche habe ich bereits Erwähnung getan.

Die Fichte als Picea obovata ist durchaus nicht eine allgemeine klimatische Form. Gibt auch ihr vielfach ärmerer Habitus im Norden dank dem Brechen der Äste durch die Schneelast und Niederschläge in Form von Rauhreif und das Absterben der oberen Zweige durch Flechtenbehang, zu solchen Schlüssen gleichsam Berechtigung, so ist sie doch viel eher eine bodenklimatische Form, ein Resultat des verschiedenen Mikroklimas.[15]) Wie dem auch sei, Klima und Boden können uns verschiedene Baumrassen, Baumformen geben und diese Verschiedenheit eine Erblichkeit zur Folge haben. Um so mehr gilt es, vorsichtig zu sein.

Haben wir in den Besitzungen des Russischen Kaiserhauses verschiedene Schlagmethoden und Verjüngungsarten im Zusammenhang mit den Waldtypen auszuarbeiten und aufzustellen uns bemüht, so erst recht bei allen Bestandesgründungsarbeiten, deren erste Aufgabe die Lösung der Frage der Samenprovenienz ist.

Bei derartigen klimatischen und Bodenformationsunterschieden, wie sie in Rußland vorkommen, lag es auf der Hand, dieser bestandesgrundlegenden Frage eine große Bedeutung beizulegen. Ich habe daher auch bei der Wahl des Samengutes nicht nur Zonen und Sondergebiete unterschieden, sondern auch die Waldtypen. So haben wir nicht Kiefernsamen aus der Trockenheide zur Kultivierung von Anheiden benutzt und umgekehrt. Erkenne ich das allgemeine Klima für die Samenprovenienz als wichtig an, so muß ich auch den nächsten Schritt in dieser Richtung tun und die Bodenformation, den Bodentyp, der das Bodenklima bedingt, als einen Faktor von Bedeutung anerkennen (solange mir wenigstens nicht das Gegenteil bewiesen wird). Diesbezügliche Untersuchungen mit Eichen- und Eschensamen geben ungemein interessante Schlüsse. Der Landwirt züchtet ja frostharte, Dürre

[15]) Unterschiede in f und q zwischen picea excelsa und picea obovata habe ich nicht nachweisen können.

Digitized by Google

ertragende Gräser und sieht sich sehr vor, Samen aus feuchten Lagen in solche mit trockenen Böden zu bringen und umgekehrt, und die Frage der Samenzucht von Getreide, Hackfrüchten, Kleearten usw. gewinnt immer mehr an Bedeutung. An Stelle der Europäischen Esche, die im Osten versagt, haben wir bei unseren Steppenbewaldungen die Amerikanische, frostharte genommen, und hat sie sich sehr bewährt. Warum sollen wir Forstwirte die Gesetzmäßigkeit dieser Vererbung übersehen? Ich erinnere mich herrlicher kurländischer Wälder an der Düna, die mit auch die sog. Riga-Exportkiefer liefern, berühmt, wie es die Ostpr. Taberbrücker Kiefer ist. Habe aber auch 40jährige Korkenzieherbestände gefunden, und als ich bemerkte: „Wohl Darmstädter Samen?", wurde mir dies bejaht.

Wenn das Klima und „Boden"verhältnisse den Menschenwuchs schon äußerlich sichtbar beeinflussen, seine Konstitution und seinen physikalischen und chemischen Aufbau (Blutkörperverschiedenheiten, Zähigkeit, Fettleibigkeit, Augenbau), warum soll dieses nicht auch bei der Pflanzenwelt der Fall sein, die fest an den Boden gebunden ist, nicht wahlfrei und überlegend das Material zu ihrem Aufbau nimmt und sich vor klimatischer Unbill schützen kann?

So verfolgt die Typenlehre, unabhängig von der Frage des Kahlschlages oder eines anderen Betriebes, auf größter bis kleinster Fläche auch hier die Beachtung der Individualität des Wachstumsortes, der Bodenformation, deren Zustand und Lebensbetätigung, des Standortes, der Makro- und Mikro-Standortsindividualität, die zur Beachtung der Mikro-Standortsindividualität führt und somit zu einer Mikro-Bestandeswirtschaft führen kann, wo immer sie naturwirtschaftlich und finanzwirtschaftlich zulässig ist, eine individuelle Baumwirtschaft ermöglicht und erleichtert.

In obigem wollte ich nur die grundlegenden Gedanken und die Richtlinien zum Ziel der tieferen Erfassung und Kenntnis des Wesens des Europäischen Waldes darlegen, wie sie mir vorschweben, und hier möchte ich wiederholen [16]): „Es wird vielfach von einer Harmonie im Walde gesprochen. Andere reden von erbarmungslosem Kampf. In der Natur herrscht allerdings Kampf; Kampf um Sonne und Licht, Luft und Nahrung, wenn auch oft nicht gerade auf Leben und Tod, aber immer um eine Meistbegünstigung von Mutter Natur. Auch Symbiose, Mykotrophie ist Kampf, wobei beide Teile einander nichts gönnen und dennoch auf einander angewiesen sind. Es ist dies aber ein durch die kosmische Ordnung geregelter Kampf, es ist für einen Ausgleich der Kräfte gesorgt, für ein — einerlei ob freiwilliges oder nicht freiwilliges — Ineinandergreifen, Überordnen und Unterordnen.

Kampf finden wir aber auch unter Menschen, nur im Kulturleben geregelt durch gesetzliche Ordnung.

[16]) Vortrag im Brandenburgischen Waldbesitzer-Verband im Dezember 1925.

Digitized by Google

Die einzelnen Erwerbsklassen, Interessen und Standesgruppen in einem Staatswesen stehen auch in einem gewissen Kampf zu einander; denken, sprechen und handeln grundverschieden, und dennoch kann ihr Neben- und Miteinanderleben in einem geregelten Staatswesen eine gewisse Harmonie ergeben. In diesem Sinne können wir auch im Waldesleben und Waldesweben von einer Harmonie sprechen und die Hinweise der Natur aus Ur- und Naturwald uns zunutze machen, den Faktor Zeit nach Möglichkeit ausschalten."

Noch eins. Es handelt sich hier natürlich nicht um die Benennungen, die Namen der Typen, sondern um die Typenerkenntnis selbst, die Notwendigkeit, im Gewirr von Waldbildern sich zurechtzufinden, ihre Natur zu erforschen, sie waldbaulich, forstwirtschaftlich und volkswirtschaftlich zu verwerten unter dem allgemeinen Gesichtspunkt der Nachhaltigkeit, der Erhaltung von Bodenformation und Bestand, um die Anerkennung des Bürgerrechtes neben den Bonitäten auch für die Waldtypen.

Eine einheitliche Sprache tut not. Jede Disziplin hat sie. Wir Forstleute haben wohl eine forsttechnischreiche Sprache, jedoch ist die forstlichnaturwissenschaftliche noch arm. Haben wir außer Bonitäten unsere Waldtypenbegriffe, so werden wir einander auch besser verstehen, nicht über ein und dasselbe in verschiedenen Zungen, über verschiedenes in einer reden.

Sollten obige Zeilen hierin eine kleine Anregung gegeben haben und auf Entgegenkommen stoßen, so will ich in nächster Zeit auf den zu behandelnden Stoff näher eingehen.

Zum Schluß sei mir gestattet, das Gesagte für Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft wie folgt zu formulieren [17]):

IV. Schlußfolgerungen und Thesen.

A. Allgemeines.

Es entspricht dem Studium des Waldes als Gesamtbegriff, wenn wir anerkennen, daß die Universalität der Naturgesetze

1. Überall klimatische Zonen, Gebiete und Inseln aufstellen läßt, denen ein besonderes allgemeines, Lokal- und „Mikroklima" eigen ist, welch letztere, bei Lösung waldbaulicher Fragen nicht minder als erstere, nicht übersehen werden dürfen.

2. Diese klimatischen Faktoren, in ihrer grundlegenden Wirkung, die Lebenstätigkeit wie Leblosigkeit des „Bodens", wie auch dessen besonderes, oft viel zu wenig beachtetes „Bodenklima" bedingend, geben uns im Zusammenhang damit eine Pflanzenwelt in ihrer normalen, optimalen und pessimalen Entfaltung.

[17]) s. Nr. 30 Jahrgang 1925 „Der Deutsche Forstwirt".

Digitized by Google

Daher können wir überall — wenn auch in, durch die Einwirkung des Menschen bereits oft „verschleiertem Bilde" —

3. bei gegebenen Klima- und Bodenverhältnissen bestimmte Pflanzengemeinschaften, forstlich gesprochen Waldtypen — antreffen, die wir nur als solche zu erkennen haben.

4. In dieser Richtung können auch die Wälder anderer Erdteile uns so manches Interessante und Belehrende — wie z. B. der nordamerikanische Wald — bieten.

5. In dieser Richtung kann aber erst recht und in weit höherem Maße der europäische, außerdeutsche Wald, insbesondere der Ur- und Naturwald, in Zusammenhang mit dem dort vorhandenen Kultur- und Kunstwald Sarmatiens [18]), das sich vom baumlosen Norden bis zum baumlosen Süden, vom kontinentalen, unter dem Einfluß von Sibiriens Kältepolen und Hitzezentren stehenden Osten, bis zum durch Golfstrom und Ozean beeinflußten Westen hinzieht — auch für Deutschland einen unerschöpflichen Born der Anregung, Erkenntnis und Nutzanwendung abgeben als „Wald von Natur Gnaden und Menschen Gnaden".

6. Gerade die Mannigfaltigkeit von Klima, Boden und Pflanzenwelt in Sarmatien und der dadurch bedingten Waldtypen; sodann die große Auswahl von Mitteln, welche die Natur dem Walde dort im Kampf mit elementaren Kräften zur Erhaltung seiner selbst zur Verfügung stellt, einerseits, und das Verhalten des Menschen in allen Stufen seiner Beziehungen zum Walde andrerseits — geben dem westeuropäischen Forstmann eine Fülle von Anregungen und Wertgedanken, die zu einer „Vergleichenden Aufstellung von Waldtypen und ihres, ohne und unter der Einmischung des Menschen entstandenen Charakterbildes" — führen.

7. Das Leben der Waldtypen verläuft so gesetzmäßig, daß ein vergleichendes Studium der Ursachen, Folgen und Auswirkungen dieser Gesetzmäßigkeit für Länder mit annähernd gleichen oder ähnlichen klimatischen, pedologischen und botanischen Verhältnissen — waldlebenswichtiges Material nicht zur blinden Übertragung, aber wohl für eine kritisch-analytisch forstwissenschaftliche Beurteilung und daraus resultierende Schlußfolgerungen geben kann und muß, als eine „Vergleichende Waldbaulehre von Natur Gnaden und von Menschen Gnaden".

8. Diese vergleichende Waldbaulehre, als Summe von Wertgedanken, auf Erkenntnis und Erfahrung sich gründend, kann dem Forstmann zur Warnung, sich nicht allzusehr von der Natur zu entfernen, dienen; ihn mahnen, sich mehr den Naturgesetzen anzupassen und nicht umgekehrt; aber

[18]) Der Begriff „Rußland", selbst nur als Europäisches Rußland, umfaßt auch Gebirge, wie Ural, Kaukasus und Krim; „Sarmatien" jedoch nur die Ebene (als geographischen Begriff) und deren Höhen.

Digitized by Google

auch einerseits nicht zu schematisch vorzugehen, andrerseits sich nicht zu hyperspezialisieren; endlich nicht Einzelheiten zu verallgemeinern, sich zu zentrifugalisieren, andrerseits allgemeine Erscheinungen nicht zu sehr auf den Einzelfall zu übertragen, sich zu zentripitalisieren. „Aus waldbaulich negativen Resultaten lernt man für sich oft mehr, als aus waldbaulich positiven Erfolgen."

9. Wir können bei unseren vergleichenden Betrachtungen der Waldungen anderer Länder nicht durch neugeprägte Schlagworte bestimmte Betriebe, resp. Waldformen als Ausdruck eines höheren schöpferischen Willens zum Besten des Waldes ansehen, weder eine Kahlschlag- noch „Dauerwaldwirtschaft", weder eine dauernd ein- oder mehrartige, noch eine wechselnde Bestandesfolge (Fruchtfolge). Wir können aber wohl im Walten der Natur ein gesetzmäßiges Streben, die Bodenproduktionsnachhaltigkeit zu erhalten, erkennen. Hierbei sind die Mittel und Wege, welche zu diesem Ziele führen, oft, sehr oft so langsam wirkende, daß wir versuchen müssen, an der Hand der Naturgesetze selbst, die Wirkung zu beschleunigen und die Auswahl der am schnellsten und sichersten dazu führenden Mittel zu bestimmen.

„Es ist häufig nützlicher, der Natur auch im Kleinsten nachzuahmen, als ihr bis ins Größte hinaus seinen Willen aufzwingen zu wollen."

B. Sarmatien betreffend.

1.

Bei der Mannigfaltigkeit der russischen Waldungen konnte eine einfache Ausscheidung von Bonitäten nicht genügen; es ist daher vielfach eine Differenzierung nach Waldtypen vorgenommen, innerhalb welcher Bonitäten eingeschlossen wurden. Gründe:

1. Die Bonitäten allein sind als abstrakter, mathematischer Ausdruck, trotz all' ihrer sonstigen Bedeutung als taxatorisches Hilfsmittel und für die dadurch ermöglichten Errechnungen — ein allzu enger, auf eine jeweilige Holzart bezogener, das quantitative Endresultat, nicht aber dessen Komponenten darstellender Begriff.

2. In den Bonitäten allein findet die, auf weite Sicht hin arbeitende und aufbauende Forstwirtschaft keine genügende Beantwortung wichtiger Lebensfragen.

3. Die Forstwirtschaft benötigt daher auch einen anderen Begriff für die Charakterisierung, Einschätzung, Behandlung und Nutzung, der nicht eine Holzart allein umfaßt, sondern Klima, Wasservorrat, „Boden"- sowie Wasser- und Luftdrainage in demselben, im Zusammenhang mit einer Lebensorganismen- und Pflanzengemeinschaft (Formation).

Digitized by Google

4. Solch einen zusammenfassenden Begriff finden wir im Waldtyp als: „Eine bestimmte, klimatisch bedingte Pflanzengemeinschaft, welche bei gegebenen Boden- und Untergrundverhältnissen, ohne Einwirkung des Menschen, einen mehr oder weniger konstanten Charakter trägt".

2.

Die Anwendung von Waldtypen erforderte:

1. Ein eingehenderes Studium vom Klima der Übererde- und Untererdeumwelt, von Makro- und Mikroklima; im besonderen eine
2. Tiefere Einsicht in das Waldbodenklima und
3. Größere Beachtung der Waldbotanik als solche und im Zusammenhange mit Boden und Klima.
4. Die Erforschung der Pflanzengemeinschaften und
5. Vertiefung in die Rolle der Waldlebewesen (Mikroflora und -Fauna).

3.

Die Symbiose der forstlichen Wissenschaft mit der Praxis und der Praxis mit der Wissenschaft erheischte:

1. Einreihung der Typenlehre als Lehre vom Waldesleben im weitesten Sinne in das Programm der Vorlesungen über Waldbau an den forstlichen Hochschulen zwecks engerer Zusammenarbeit der forstlichen Lehrkräfte, aller speziell naturwissenschaftlichen Disziplinen (Physik, Chemie Klimatologie, Geologie, Mineralogie, Bodenkunde, Botanik) untereinander und mit den Studierenden.

2. Wandernde typologische Lehrkurse, Exkursionen in interessante Gebiete, Anregung der Forstbeamten, bei sich zu Haus typologisch zu arbeiten, Interessantes zu sammeln, Beobachtungen aufzuschreiben, weiter mitzuteilen.

3. Örtliche kleine und kleinste Museen und ein Zentralmuseum, aus denen Wissenschaftler und Praktiker so manches werden weiter sichten, verarbeiten und schlußfolgern können.

C. Thesen.

Die Anwendung von Waldtypen könnte auch in Deutschlands Forsten der Ebene von größter praktischer Bedeutung sein. Die Vorzüge der Waldtypenanwendung sind:

1. Eine einheitliche Sprache über das Waldobjekt.
2. Vermeidung von Verallgemeinerungen und Einseitigkeiten.
   a) Klarlegung örtlicher Sonderheiten.
   b) Verhinderung der Schematisierung.
3. Ein klareres Bild von dem in Deutschland wirklich vorhandenen Waldinventar nach Größe, Inhalt, Gesundheitszustand und somit auch Bedeutung, sowohl was den „Boden", als auch die Pflanzen, insbesondere die

Digitized by Google

Tafel I

g (Wasserdrainage), Rull und
m Vorhandensein ei
n Arthur von Kru

wemmungstypen
nde als
t „rascher“
mpfung

Digitized by Google

Holzarten anbetrifft (Reliefkarten, Bodenkarten, Bestandeskarten, Typenkarten). [19])

4. Ein tieferes Eingehen und Erfassen der gigantischen Gemeinschaft der im Walde wirkenden Faktoren, großen bis kleinsten, Pflanzen, Lebewesen und Kräfte.

a) In Bezug auf die Vergangenheit: Klarstellung der Geschichte des Waldtyps und der Ablösung der Bestandesbilder im Laufe der Zeiten.

b) Die Gegenwart betreffend: Wasserhaushalt, Nährsalzhaushalt, organische Substanzen, mineralische Substanzen, Bestandesartenwachstum, Humus-, Moder- und Mullbildung, Nitrifikation, Symbiose, Mykotrophie.

5. Zwang zur Erfassung des „Ganzen" durch Beachtung der „Waldtypenskalen" und somit der forst- und volkswirtschaftlichen Bedeutung der einzelnen Typen.

a) Meliorationen, Entwässerungen, Stauungen, (Nutzen und Gefahren), landwirtschaftliche, forstwirtschaftliche und wechselnde Nutzung.

6. Leichtere, weil bewußtere Bestimmung und Ausführung sämtlicher wirtschaftlicher Maßnahmen in Bezug auf:

a) Bestandesart; b) Bodenbearbeitung; c) Saatgut und Rassenfragen; d) Verjüngung; e) Pflege; f) Zwischen- und Endnutzung; g) Nachhaltigkeitsnutzung; h) Waldform; Betriebsform.

7. Bewußtere Beurteilungen der Standortsindividualität, der Beziehungen zwischen Bestandesgüte und „Boden"güte, Erhaltung beider als kongruente Größen oder Bevorzugung des einen auf Kosten des anderen.

a) Erziehung technisch besseren Holzes auf Kosten der Bodenkrafterhaltung, der Bonitätsnachhaltigkeit; oder b) technisch weniger guten Holzes bei Erhaltung der Bonitätsnachhaltigkeit; oder c) relativ guter Hölzer bei gleichzeitiger Erhaltung der Bonitätsnachhaltigkeit und somit

8. Ein gemäß, und nicht gegen die Naturgesetze Arbeiten, keine Vergewaltigung der Natur, sondern Auswertung ihrer kosmischen Ordnung.

[19]) Etwa nach hier folgendem beispielsweisen Schema innerhalb der Heideskala.

Wald-Typen-Inventar.

Nr.	Waldtypen der Heide-Skala (Kiefer)	Bonitäten ha					Summa ha
		I	II	III	IV	V	
1.	Trocken-Heide	—	—	—	—	100	100
2.	Frische Heide	—	—	100	100	—	200
3.	Naturgedüngte Heide	100	100	—	—	—	200
4.	Feuchte Heide	—	—	100	—	—	100
5.	Anmoorige Heide	—	—	—	100	—	100
6.	Heide-Bruch	—	—	—	—	100	100
		100	100	200	200	200	800

Digitized by Google

a) In Bezug auf den nachhaltigen Reinbestand; b) in Bezug auf die ständige Mischung (Hochmischung, Zwischenmischung, Untermischung); c) in Bezug auf die vorübergehende Mischung (Pionierbestand, Schutzbestand, Mutterbestand, Stiefmutterbestand) und d) in Bezug auf die Bestandesfolge (vgl. landwirtschaftlich = Fruchtfolge).

9. Beeinflussung des Faktors „Zeit" (mit dem die Natur, sei es evolutionär, sei es revolutionär, nicht rechnet) — in wünschenswerter Richtung und unter Anwendung der, dank einem hochstehenden Kulturzustand gegebenen oder möglichen Mittel.

10. Nachhaltigkeit des Betriebes.

D. Schluß.

Eine Anregung: es fehlt — eine Bild-, Schrift- und Sachniederlegung des Waldes und der Arbeit im und am Walde (Vergangenheit, Gegenwart und erhoffte Zukunft umfassend) als konkrete Natur- und Kulturgeschichte des Waldes in einem „Museum des Deutschen Waldes".

Anwendung der geschichtlichen Methode auf die Forstwirtschaft.

Von Geh. Forstrat Dr. Martin.

(Fortsetzung.)

b) Bestandes-Verhältnisse.

Die meisten forstlichen Verhältnisse und Maßnahmen, welche die Bestandesbildung betreffen, stehen mit dem Zuwachs in Zusammenhang: Als leitender Grundsatz kann die Forderung aufgestellt werden, daß nachhaltig ein Maximum an Zuwachs erzeugt werden soll, wenn auch in Einzelfällen zeitweise Abweichungen von dieser Regel unvermeidlich sind. Bei einem Rückblick auf die Geschichte der forstlichen Betriebslehre, insbesondere der auf die Umtriebszeit bezüglichen Teile derselben, begegnet man allerdings der an sich auch sehr begründeten Auffassung, daß die Masse den Regulator der Betriebsführung nicht bilden darf. Die Massenwirtschaft wird als ein überwundener Standpunkt bezeichnet. Die auf Wert und Reinertrag gerichteten Verhältnisse sind für die Behandlung der Bestände ausschlaggebend. Immer aber bleibt die Massenerzeugung ein sehr wichtiger Faktor des Produkts, dessen Maximum angestrebt und verwirklicht werden soll. In der Gegenwart gewinnt dieser Grundsatz außer in der Forsteinrichtung, bei der der Zuwachs den Maßstab der Nutzung bildet, auf den Gebieten der Bodenkunde und Forstpolitik besondere Bedeutung. Mit dem Bodenzustand steht der Zuwachs in unmittelbarem kausalem Zusammenhang. Jede Besserung des Bodens steigert den nachhaltigen Zuwachs; und in der Forstpolitik geht

Digitized by Google

ein berechtigtes Streben dahin, daß ein möglichst großer Teil des Holzbedarfs im Inland erzeugt werden soll, was nur bei Anspannung aller den Zuwachs bestimmenden Faktoren möglich ist.

Die aus dem genannten Prinzip für die Haltung der Bestände hervorgehenden Folgerungen habe ich in meiner forstlichen Statik in folgende Sätze gefaßt: 1. Der gegebene Bodenraum muß möglichst vollständig von den Baumwurzeln durchzogen und ausgenutzt werden. 2. Es muß eine möglichst große Menge von oberirdischen Wachstumsorganen der unmittelbaren Einwirkung der Sonne ausgesetzt sein. Diesen Bedingungen kann unter sehr verschiedenartigen Verhältnissen (bei verschiedener Begründung, verschiedenen Graden der Bestandesdichte usw.) genügt werden. Die auf die Masse gerichteten Bestimmungsgründe bedürfen daher stets der Ergänzung, namentlich in Beziehung auf Stärke und Astreinheit der Stämme, die das Wirtschaftsziel bilden sollen.

Die Menge von Zuwachs, welche auf einen gegebenen Standort erzeugt wird, ist abhängig von der Holz- und Betriebsart, vom Alter, von der Umtriebszeit und den forsttechnischen Maßnahmen, insbesondere der Bestandesbegründung, Durchforstung und Lichtung.

1. Die Zuwachsleistungen verschiedener Holzarten.

Was eine Holzart auf gegebenen Standort zu leisten imstande ist, wird einmal bestimmt durch ihre Fähigkeit, den oben aufgestellten Forderungen zu genügen. In dieser Beziehung sind die Schattenholzarten den Lichtholzarten überlegen; sie haben auf dem gleichen Flächenraum mehr Knospen, Blätter und Triebe. Sodann kommt der Gehalt des Holzes in Betracht. Was der Boden an Zuwachs leistet, kommt nicht in dem Raum, den das erzeugte Holz einnimmt, sondern in seinem Gehalt, der den einfachsten Maßstab im Trockengewicht findet, zum Ausdruck. R. Weber[1]) stellte demgemäß den beachtenswerten Satz auf: „Die verschiedenen bestandbildenden Holzarten liefern auf den für sie geeigneten Standorten, unter sonst gleichen Verhältnissen durchschnittlich jährlich nahezu gleiche Gewichtsmengen Trockensubstanz; die große Verschiedenheit im Ertrag nach Kubikmetern der Masse auf gleichen Standorten zwischen den einzelnen Holzarten rührt hauptsächlich von dem Unterschiede der spezifischen Gewichte her." Bei der praktischen Handhabung dieser Regel ist nun aber, abgesehen von den in verschiedenem Maße auftretenden Naturschäden, zu beachten, daß die vorliegenden Standorte für verschiedene Holzarten meist nicht gleich sind, weder in klimatischer Hinsicht, noch in

[1]) In Lorey-Wagner, Handbuch der Forstwissenschaft, 3. Aufl., 1. Band, S. 143.

Digitized by Google

Bezug auf die Beschaffenheit des Bodens. In einer Höhenlage von 800 m ist cet. par. das Verhältnis des Zuwachses von Fichte und Buche ein anderes als in einer Höhe von 400 m; in einem lockeren tiefgründigen Sandboden erzeugt die Kiefer mehr Holzmasse als auf einem flachgründigen Gebirgsboden, auch wenn beide Standorte ohne Bezugnahme auf eine bestimmte Holzart in ihrer Produktionsfähigkeit als gleich angesehen werden. Es läßt sich daher in Bezug auf den Wert des Standorts für verschiedene Holzarten auch kein bestimmtes Verhältnis von allgemeiner Brauchbarkeit feststellen.

Zu einer Beurteilung der Holzmassenerzeugung verschiedener Holzarten bieten die vorhandenen Normalertragstafeln wertvolle Anhaltspunkte. Nach den Ertragstafeln von Schwappach werden von den Hauptholzarten im Haubarkeitsalter folgende Zuwachsmengen hervorgebracht:

Holzart	Ertragstafel vom Jahre	Standortsklasse	Umtriebszeit	Durchschnittlich jährlicher Zuwachs	
				Derbholz	Derb- und Reisholz
Eiche	1920	III	140	4,0	4,8
Buche	1911 (A.)	"	120	6,4	7,6
Kiefer	1908	"	120	5,0	5,9
Fichte	1902	"	100	8,2	10,2

In diesen Zahlen kommen die ausgesprochenen Regeln zum Ausdruck. Die Fichte (und ebenso die Tanne), welche leichtes Holz besitzt und den Boden, ohne daß eine stärkere Konkurrenz durch Standortsgewächse eintritt, vollständig auszunutzen imstande ist, hat den höchsten — die Eiche, welche schweres Holz besitzt und den Boden gegen das Auftreten von Standortsgewächsen nicht zu schützen vermag, hat den geringsten Zuwachs. Buche und Kiefer stehen zwischen den genannten Holzarten.

Die vorstehenden Zahlen geben den Zuwachs für reine Bestände an. Die wichtigsten Aufgaben für die Betriebsregelung und Zuwachsermittelung werden aber in Zukunft mehr und mehr auf das Verhalten gemischter Bestände gerichtet werden müssen. Wenn nachstehend kurz auf diese hingewiesen wird, so kann dies nur unter Beschränkung auf allgemeine Urteile und ohne Beifügung genügender zahlenmäßiger Grundlagen geschehen. Ein umfassender Nachweis des Zuwachses gemischter Bestände kann, wie es schon seither bei reinen der Fall war, nur von einer längeren planmäßigen Tätigkeit der Versuchsanstalten erwartet werden. Nach dem jetzigen Stand und der seitherigen Entwicklung des Forstwesens erscheint es zweifelhaft, ob dieser Gegenstand überhaupt in die vorliegende Abhandlung, welche die Anwendungen der geschichtlichen Methode auf die Forstwirtschaft zur Aufgabe hat, einzubeziehen ist. Die nachfolgenden Ausführungen sind

Digitized by Google

im Wesentlichen auf die Geschichte meiner eigenen Erfahrungen beschränkt. Diese begannen im Jahre 1879, als mir durch meinen damaligen Chef, den Forstrat O. Kaiser, die Betriebsregelung eines in bezug auf gemischte Bestände sehr interessanten Reviers, der Oberförsterei Wildeck im Reg.-Bez. Cassel, übertragen wurde. Später habe ich in den von mir verwalteten Revieren (Jesberg, Weilburg, Eberswalde) kleinere Zuwachsuntersuchungen vorgenommen, die z. T. auch den Akten einverleibt bzw. veröffentlicht wurden[1]). Bei den akademischen Übungen auf dem Gebiete der Forsteinrichtung in Eberswalde und Tharandt habe ich bei der Ermittlung des Hiebssatzes und der Umtriebszeit Untersuchungen über den Zuwachs ausgeführt, und diese bei sich darbietender Gelegenheit auch auf gemischte Bestände ausgedehnt. Alle diese Arbeiten sind jedoch nach Form und Durchführung nicht genügend, um hier als Grundlage für weitere Vergleiche dienen zu können. —

Die ältesten Mischbestände im deutschen Walde treten uns in den Resten urwüchsiger Plenterwaldungen entgegen. Bevor der Mensch umgestaltend in die Bestandesverhältnisse eingriff, war beim ungestörten Walten der Naturkräfte und an Orten, wo die Wuchsbedingungen für mehrere Holzarten vorlagen, der gemischte Plenterwald die vorherrschende Bestandesform. Die Entstehung der Ungleichaltrigkeit ist in der ungleichen Lebensdauer der einzelnen Stämme begründet. An der Stelle eines alten umgestürzten Stammes siedelt sich ein Horst von Jungwuchs an. Durch die Verbindung solcher ungleichaltrigen Horste entsteht ein plenterwaldartiger Bestand. Wo dagegen starke, bestandesvernichtende Naturschäden auf größeren Flächen eintreten, bilden sich auch von Natur annähernd gleichaltrige Bestände. Auf den kleinen Lücken des Plenterwaldes finden nur Schattenholzarten die ihnen entsprechenden Wuchsbedingungen; auf den größeren können sich dagegen je nach der Beschaffenheit des Bodens, dem Eintritt von Samenjahren, der Anflugsfähigkeit des Samens und klimatischen Verhältnissen sehr verschiedenartige Holzarten einfinden. Im Laubholzgebiet Deutschlands ist die Mischung der Eiche mit der nachwachsenden Buche die ausgedehnteste Form des Plenterwaldes; im Nadelholzgebiet der Ebene sind es Mischungen von Buche und Kiefer; in Gebirgsrevieren solche von Buche, Fichte und Tanne. Die Zuwachsleistungen des natürlichen Plenterwaldes treten in den starken Dimensionen (Höhe und Stärke) der herrschenden Stämme hervor; sie sind eine Folge der starken Bildung und Zersetzung des Humus und seiner Mischung mit dem Boden. Bestimmte Sätze für den Zuwachs sind aber nicht möglich.

[1]) Sie erstrecken sich auf die Hauptholzarten des deutschen Waldes (Buche, Tanne, Kiefer, Eiche, Fichte) und sind den entsprechenden Teilen meiner „Folgerungen der Bodenreinertragstheorie" unter der Bezeichnung: Zuwachsuntersuchungen eingefügt worden.

Digitized by Google

In der forstlichen Literatur liegen Nachweise über den Zuwachs gemischter Bestände nur sehr spärlich vor. G. L. Hartig,[1]) der sonst auf fast allen Gebieten des Forstwesens bahnbrechend wirkte, hat die Frage der gemischten Bestände nicht gefördert. Das von ihm vertretene Prinzip der strengen Gleichheit der Schlagstellungen verhielt sich für die Bildung und Erhaltung von gemischten Beständen sehr ungünstig. Aus den Verjüngungen von Eiche und Buche nach Hartigs Lehre sind meist reine Buchen hervorgegangen. Ebenso ist die Eiche aus den streng geschlossenen Stangenorten häufig verschwunden. Die für viele Waldgebiete sehr wichtige Mischung von Laub- und Nadelholz wurde von Hartig[2]) widerraten. H. Cotta[3]) war dagegen im allgemeinen ein Freund solcher „Vermischungen, deren Holzarten gleichförmig wachsen und einerlei Bewirtschaftung vertragen — das Bestreben überall reine Waldungen zu erziehen, gründet sich auf ein altes höchst schädliches Vorurteil." Nähere Angaben über den Zuwachs gemischter Bestände sind aber von Cotta nicht gemacht worden. Carl Heyer[4]) behandelte die Frage, ob reine oder gemischte Bestände den Vorzug verdienen, mit der ihm eigentümlichen Gründlichkeit und Sachkunde. Er hat sein schon in der Mitte des vorigen Jahrhunderts ausgesprochenes Urteil durch eingehende Versuche begründet. Unter den Vorzügen, die den gemischten Beständen zukommen, hebt er auch den hervor, daß die Holzmassenerzeugung durch sie gesteigert werde. Zahlenmäßige Angaben über das Verhältnis des Zuwachses in reinen und gemischten Beständen sind aber von Heyer[5]) und seinen zahlreichen Schülern nur in spärlichem Maße gemacht worden, so daß die von ihm gegebenen Anregungen zunächst in der großen Wirtschaft keine nachhaltigen Wirkungen zur Folge gehabt haben. Diese sind erst durch Gayers tiefgehende und umfassende Begründung der Bedeutung, welche richtig gemischte Bestände haben, zustande gekommen. Sie beruhen auf den wichtigen Grundsatz, daß, um gemischte Bestände zu erzeugen, die erforderlichen Bedingungen für ihre Begründung und Erhaltung hergestellt werden müssen. Diese liegen aber nicht in der Gleichheit der Wachstumsbedingungen im Sinne von G. L. Hartig, sondern vielmehr darin, daß den verschiedenen Eigenschaften und Ansprüchen der Holzarten, namentlich in bezug auf Schnellwüchsigkeit und Lichtgenuß, gebührend Rechnung getragen wird.

[1]) Lehrbuch für Förster, 2. Band, 7. Aufl., 1. Teil, 1. Abschn. (Von der natürlichen Holzzucht.)

[2]) A. a. O., S. 76.

[3]) Anweisung zum Waldbau, 4. Aufl., § 81: Allgemeine Bemerkungen über reine und über vermengte Hochwaldungen.

[4]) Waldbau, 5. Aufl., S. 39 flg., Vorzüge der gemischten Bestände.

[5]) Beiträge zur Forstwissenschaft, II. Heft 1847, S. 40. Hier gab Heyer das Verhältnis des Zuwachses junger reiner Eichen zu gleichaltrigen Eichen-Buchen-Mischbeständen wie 72 zu 80 an.

Digitized by Google

Um den Einfluß der gemischten Bestände auf den Zuwachs richtig zu beurteilen und nachzuweisen, empfiehlt es sich, Schatten- und Lichtholzarten, wenn sie auch nicht scharf getrennt gehalten werden können, zu unterscheiden. Bei den Lichtholzarten, unter denen im großen Betriebe Eiche und Kiefer an erster Stelle stehen, bedarf das Eintreten der Steigerung des Zuwachses durch Einführung einer Schattenholzart, wenn es sich um allgemeine Urteile handelt, keines Beweises; die Überlegenheit des Mischbestandes ergibt sich aus den allgemeinen Wachstumsgesetzen. Lichtholzarten sind nicht imstande, die gegebene Bodenkraft für die Holzmassenerzeugung auszunutzen. Am stärksten tritt dies bei der Kiefer hervor. Ihre Zuwachsleistungen weichen in verschiedenen Altersstufen außerordentlich stark von einander ab. Die Angabe der Ertragstafeln von Schwappach (1908), daß der laufende Zuwachs im Alter von

	40	60	80	100	120	140 Jahren
auf II Standortsklasse	11,4	8,2	7,1	6,0	4,4	2,8 fm
" III "	9,3	7,1	5,4	4,6	3,8	1,6 "

beträgt, enthält ohne weiteres den Beweis, daß, wenn stärkeres Kiefernholz Wirtschaftsziel ist, die Erziehung reiner Kiefern nicht richtig sein kann. Es widerspricht der hinsichtlich der Massenerzeugung zu stellenden Forderung, wenn an Orten, wo 11 oder 9 fm Holz wachsen können, nur 4 oder 3 fm erzeugt werden. Tatsächlich haben aber die Ergebnisse der vorgenommenen Untersuchungen gerade bei der Kiefer die Überlegenheit der gemischten Bestände zahlenmäßig dargetan. Bereits an anderer Stelle[1]) wurde auf das sehr charakteristische Beispiel der Oberförsterei Eberswalde hingewiesen, wonach im Jagen 106, einem 120 jährigen Kiefern-Buchen-Mischbestand, der jährliche laufende Zuwachs an Kiefer zu 3,8 — an Buche zu 2,6 — im ganzen zu 6,5 fm ermittelt wurde, während der laufende Zuwachs reiner Kiefernbestände nach den obigen Zahlen auf II. Standortsklasse zu 4,4 fm angegeben ist.

Die Methoden, die zur Erzeugung gemischter Bestände von Licht- und Schattenholzarten zur Anwendung kommen, sind entweder auf gleichaltrige oder auf ungleichaltrige Bestände gerichtet. Sie haben beide Berechtigung und sind auch seit geraumer Zeit in der Praxis mit gutem Erfolg durchgeführt worden. In Mischung mit der Buche kann sich die Eiche unter günstigen Bedingungen, namentlich in milden Lagen, wo sie gegen die Buche durch Bestandespflege vorwüchsig erhalten werden kann, in annähernd gleichaltrigen Beständen gut entwickeln. Die unter solchen Verhältnissen erwachsenden Eichen haben die beste Stammform. Wo dagegen die Wachstumsbedingungen der Eiche der Buche gegenüber zurückstehen, ist der Erfolg von Läuterungshieben immer unsicher. Hier ist der Unterbau das einfachste und

[1]) Jahrg. 1924, S. 664 dieser Zeitschr.

Digitized by Google

sicherste Verfahren, das auch deshalb zu empfehlen ist, weil bei ihm der Verschiedenheit der Hiebsreife beider Holzarten Rechnung getragen wird. Auch für die Kiefer haben die beiden genannten Verfahren praktische Bedeutung. Welches von beiden zur Anwendung kommt, hängt vorzugsweise vom Alter der betreffenden Bestände ab.

Auf den Zuwachs wirken beide Verfahren in der gleichen Richtung ein; er wird durch die Mischung gehoben. Nur der Gang des laufenden Zuwachses ist verschieden. Die unterbaute Buche wächst unter dem tiefliegenden geschlossenen Schirm der Kiefern sehr langsam. Aber mit dem Hinaufrücken der Kronen und der freieren Stellung der Kiefer nimmt die Intensität des Wachstums der Buche stetig zu. Daher wird ihr Anteil an der Gesamtmasse fortgesetzt größer. In dem genannten Beispiel von Eberswalde betrug die Masse der Buche in dem 120jährigen Mischbestand 22% der Gesamtmasse, ihr Zuwachs dagegen 40% des Gesamtzuwachses. In den 100jährigen Kiefern-Buchen-Mischbeständen des Reviers Reudnitz wurde das Zuwachsprozent der Kiefer zu 1,83, das der Buche zu 4,02 gefunden. Diese Zahlen wiederholen sich, sofern der Standort der Buche genügt, bei allen vergleichenden Untersuchungen. Sie geben der Tatsache Ausdruck, daß der in der zweiten Hälfte der Umtriebszeit eintretende Zuwachsrückgang durch die Buche aufgehalten wird.

Weniger bestimmt als bei der Mischung von Licht- mit Schattenholzarten treten die zuwachssteigernden Wirkungen bei der Mischung verschiedener Schattenholzarten hervor. Buche mit Fichte und Tanne stehen unter ihnen an erster Stelle. Hier scheint die von R. Weber aufgestellte Regel, daß der Zuwachs dem Trockengewicht entgegengesetzt sei, der Annahme einer Zuwachssteigerung durch die Mischung zu widersprechen. Auf einem Ar, welches in 10 Jahren 9 fm Buchenholz erzeugt, können in der gleichen Zeit mindestens 12 fm Fichtenholz hervorgebracht werden. Dahingehende Urteile sind auch sowohl auf Grund der Beobachtungen vieler Praktiker, als auch bei den Untersuchungen der forstlichen Versuchsanstalten zutage getreten. Lorey[1]) ermittelte die Stammgrundfläche und Derbholzerzeugung für Buchen-Fichten-Mischbestände und verglich sie mit den entsprechenden Leistungen reiner Bestände. Er fand für einen 56—66jährigen Buchen-Fichten-Mischbestand, daß in ihm an Stammgrundfläche nur 88%, an Derbholzmasse nur 82% von dem hervorgebracht worden sei, was die beiden Holzarten leisten, wenn sie auf getrennten Flächen von entsprechender Größe rein angebaut würden. Trotz solcher Ergebnisse, die zugunsten reiner Bestände verwertet werden können, muß auch bei den genannten Holzarten für die große Praxis die Überlegenheit der Mischbestände in bezug auf die Massenerzeugung anerkannt

[1]) Allgem. Forst- u. Jagdz. 1896, S. 9; 1902, S. 41.

Digitized by Google

werden. Die Lösung des scheinbaren Widerspruchs, der hier vorliegt, ergibt sich daraus, daß die Vertreter des Versuchswesens, gemäß § 6 des Arbeitsplans für die Aufstellung von Holzertragstafeln [1]) seither möglichst regelmäßige, normale Bestände zur Untersuchung herangezogen haben. Die Forstwirtschaft der großen Praxis hat es aber nicht mit normalen, sondern gerade im Bereich der Fichte mit Beständen zu tun, die von Naturschäden der verschiedensten Art gelitten haben. Die Abweichungen der wirklichen Bestände von den normalen sind aber in reinen Fichtenbeständen in der Mehrzahl der Fälle weit größer, als in Fichten, die mit Buchen gemischt sind. Reine Fichtenbestände werden mit zunehmendem Alter durch die nachteiligen Einwirkungen von Sturm, Anhang, Insekten u. a. Schäden lückiger und schlechter; mit Buchen gemischte Bestände verhalten sich entgegengesetzt. Die Buche füllt alle Lücken und läßt keine die Bodenkraft in Anspruch nehmende Standortsgewächse aufkommen. Beispiele dieses Verhaltens zeigen die höheren Lagen der meisten Gebirgsforsten in reichem Maße.

Die nachhaltige Zuwachsleistung der Bestände ist stets vom Bodenzustand abhängig. Wie sehr aber eine, wenn auch ganz mäßige Einmischung der Buche in Fichtenbeständen auf den Bodenzustand einwirkt, ist den meisten zu einem Vergleich geeigneten Beständen klar aufgeprägt. Die Lockerheit des Bodens wird durch die sich kräuselnden, in ihren Zwischenräumen Luft enthaltenden Blätter gehoben. Die Feuchtigkeit der Atmosphäre wird durch Buchenlaub besser aufgenommen und zurückgehalten, als durch eine dicht gelagerte Fichtennadeldecke, die das Eindringen des Wassers in den Boden verhindert. Die Humusbildung wird durch Luft und Feuchtigkeit günstig beeinflußt; die Kleinlebewelt wird lebendig erhalten. Aus der Massen- und Werterzeugung der Versuche, auf die oben hingewiesen wurde, kann nur die Folgerung gezogen werden, daß die Buche in der Regel nicht stärker in die Fichtenbestände eingebracht werden soll, als es nötig ist, um jene günstigen Wirkungen herbeizuführen. Die Fichte soll den Luftraum tunlichst vollständig ausnutzen, die Buche nur dem Zweck des Bodenschutzes und der Bestandespflege dienen.

Daß sich *Mischungen von Tanne und Fichte* in bezug auf den Zuwachs, der auf der Flächeneinheit nachhaltig hervorgebracht wird, günstig verhalten, geht, abgesehen von der größeren Sicherheit gegen Insekten-, Sturm- und andere Schäden, daraus hervor, daß die junge Tanne schon bei fast vollem Schirm des Fichtenaltholzes erscheint, so daß die Dauer der geringen Zuwachsleistungen der jüngsten Altersstufen wesentlich abgekürzt wird.

[1]) *Ganghofer*, Das forstl. Versuchswesen 1881, S. 388. („Die Erhebung hat sich ausschließlich auf möglichst normale und gleichartige Bestände zu erstrecken.")

Digitized by Google

Als das endliche Resultat der Beobachtungen, Erfahrungen und Versuche, die in der seitherigen Wirtschaftsgeschichte gemacht sind, ergibt sich, daß in der Erziehung gemischter Bestände, wenn dabei dem Standort und den Holzarten Rechnung getragen wird, ein sehr gutes Mittel liegt, um den Zuwachs zu heben.

2. Der Einfluß der Betriebsarten auf den Zuwachs.

Die verschiedenen Betriebsarten beeinflussen innerhalb der durch den Standort gegebenen Grenzen den Zuwachs durch die verschiedene Entstehung, durch die Ungleichaltrigkeit der Bestandesglieder und durch die Wirkung, welche die Umlichtung zur Folge hat.

Der Niederwald steht unter den Betriebsarten der Forstwirtschaft auf der tiefsten Stufe. Aus dem hohen Gehalt der Stockausschläge an Bodennährstoffen und ihrer mangelhaften Fähigkeit zur Deckung des Bodens, aus der Abnahme der Ausschlagfähigkeit der Stöcke und der Schwierigkeit, alte Stockausschläge und nachgepflanzte Kernwüchse zu einem einheitlichen Bestandesschirm zu verbinden, ergibt sich, daß die nachhaltige Holzmassenerzeugung des Niederwaldes geringer ist als diejenige aller andern Betriebsarten. Da er auch in der Werterzeugung auf der tiefsten Stufe steht, so hat er meist nur noch da Bedeutung, wo die vorhandenen Stöcke den Boden gegen Rutschen sichern sollen oder für Wirtschaftsformen, bei welchen das Ziel der Wirtschaft nicht auf Holz, sondern auf Rinde gerichtet ist.

Auf den Mittelwald wurde bereits oben, bei der preußischen Taxationsgeschichte[1]), hingewiesen. Er kann den Anforderungen, welche in bezug auf die Holzmassenerzeugung zu stellen sind, nicht genügen. Zutreffende Vergleiche einzelner Bestände sind wegen der ungleichmäßigen Nutzungsart schwierig; Vergleiche des Verhaltens großer Wirtschaftskörper lassen sich wegen der Verschiedenheit der Standorte, die der Mittelwald gegenüber dem Hochwald einnimmt, in beweiskräftigen Ergebnissen selten erbringen. Von manchem seiner Freunde wurde der Mittelwald bezüglich seiner Zuwachsleistungen als dem Hochwald überlegen dargestellt; auch nach manchen statistischen Nachweisen der großen Forstverwaltungen wurde der Zuwachs des Mittelwaldes höher als der des Hochwaldes angegeben. Aber nach den Grundbedingungen der Zuwachsbildung kann dies nicht der Fall sein. Der nachhaltige Zuwachs des Mittelwaldes ist niedriger als der des Hochwaldes, weil im Durchschnittsfestmeter der Jahresernte, das 40 bis 50 Prozent Reisig enthält, dem Boden mehr an Nährstoffen entzogen wird, als durch das ausgereifte Derbholz des Hochwaldes, weil ferner die Stockausschläge in ihren Wuchsleistungen zurückgehen und nicht immer rechtzeitig ergänzt werden können, weil endlich die Samenerzeugung viel häufiger und stärker eintritt

[1]) Im Februarheft, S. 89 flg.

Digitized by Google

als beim geschlossenen Stande des Hochwaldes. An vielen Orten beeinträchtigt auch der starke Graswuchs der guten Böden, welche der Mittelwald häufig einnimmt, die Holzmassenerzeugung. In diesen Verhältnissen ist es, neben der Beschaffenheit der Stämme, begründet, daß der Mittelwald in der neueren Zeit mehr und mehr eingeschränkt ist und voraussichtlich bald ganz aufgehoben werden wird.

In der neueren Forstwirtschaft hat die Beurteilung des Zuwachsverhältnisses zwischen dem schlagweisen Hochwald und dem geregelten Plenterwald weit mehr Bedeutung, als das Verhalten des Mittel- und Niederwaldes. Seit J. G. Beckmann und G. L. Hartig bis Wiebecke und Möller wird die Frage, wie sich diese beiden Betriebsarten hinsichtlich des Zuwachses, den sie leisten können oder tatsächlich leisten, verhalten, sehr verschieden beantwortet. Ein Blick auf die Urteile einiger der hervorragendsten Vertreter der Forstwissenschaft und auf die Erfahrungen der Geschichte ist deshalb gerade in der Gegenwart von Interesse.

Unter den Vertretern des alten Jägertums hat sich J. G. Beckmann eingehend mit Betriebsregelung und Zuwachsberechnung beschäftigt. Er verwarf den Plenterwald, wie er zu seiner Zeit in einem großen Teil der Laubholzwaldungen Mitteldeutschlands vertreten war, mit großer Entschiedenheit. Zur Kennzeichnung seiner Beschaffenheit und Zuwachsleistungen bemerkt er in seiner Holzsaat, daß, wenn man die Bäume vieler Plenterwaldungen so dicht aneinander setzen könnte, wie sie von Rechts wegen stehen sollten, man finden würde, daß kaum ein Drittel des vorhandenen Bodenraumes mit Bäumen bestanden sei; zwei Drittel seien leere Plätze. Daraus ergibt sich für ihn auch eine ungenügende Zuwachsleistung.

Der einflußreichste Gegner des Plenterwaldes war zu Anfang des vorigen Jahrhunderts G. L. Hartig[1]). In seinem Lehrbuch für Förster hebt er als ersten der großen Nachteile, welche die Plenter- oder Femelwirtschaft im Gefolge hat, hervor: „Es kann eine gewisse Waldfläche bei der Femelwirtschaft nicht so viel Holzmasse jährlich hervorbringen, als sie bei der regelmäßigen Schlagwirtschaft liefert. Dieser Behauptung wird man beipflichten, wenn man erwägt und die allgemeine Beobachtung kennt, daß 1000 große Bäume, wenn sie einzeln verteilt in jungen Waldungen stehen, ungleich mehr leeren Raum verursachen, als wenn sie in der erforderlichen natürlichen Entfernung auf einem Distrikt beisammen stehen." Hiernach und wegen der sonstigen Nachteile, die mit der Bewirtschaftung des Plenterwaldes verbunden sind, glaubte Hartig bewiesen zu haben, „daß die Femelwirtschaft der Schlagwirtschaft nachstehe und, wo sie im Gebrauche sei, mit dieser vertauscht werden müsse". Auch H. Cotta[2]) nahm an, daß der Plenter-

[1]) Lehrbuch für Förster, 2. Band, 7. Aufl., 19. Kapitel.
[2]) Anweisung zum Waldbau, 4. Aufl., § 115.

Digitized by Google

wald in der Holzmassenerzeugung hinter dem schlagweisen Hochwald zurückstehe. Er will den Plenterwald nur an schroffen, felsigen Hängen, in sehr rauhem Klima und an anderen Orten, wo der Schutzwaldcharakter im Vordergrunde steht, erhalten wissen. Die hauptsächlichste Ursache einer Beeinträchtigung der Zuwachsleistung sieht Cotta darin, daß das junge Holz von dem alten zu stark unterdrückt werde und daß die stehenbleibenden Stämme durch die Fällung, Aufarbeitung und Wegschaffung der zu nutzenden beschädigt würden. Hundeshagen[1]) faßte die Betriebsarten vom geschichtlichen Standpunkt auf. Er hält den geordneten Plenterwald nicht für ein dauerndes wirtschaftliches Ziel, sondern nur als eine Übergangsstufe vom früheren regellosen Plenterbetrieb zur Schlagwirtschaft. K. Heyer[2]) wägt die Vorzüge und Nachteile des Plenterwaldes sachkundig gegen einander ab und bemerkt, daß über die Massenerzeugung der beiden Betriebsarten noch keine genügenden Untersuchungen angestellt seien. Von Nichtforstwirten, die sich eingehender mit der vorliegenden Frage beschäftigt haben, sei an dieser Stelle nur auf J. H. von Thünen[3]) hingewiesen. Nach einem Blick auf den schädlichen Einfluß, welchen alte Stämme auf die unter ihnen stehenden jüngeren ausüben, kommt er zu dem Schluß: „Bei einer richtigen Forstkultur werden nur Bäume von gleichem Alter zusammen stehen dürfen, und diese werden gefällt werden müssen, ehe der relative Wertzuwachs bis auf 5 % (den für den isolierten Staat angenommenen Zinsfuß) herabsinkt." — Auf Grund der Kundgebungen der genannten Vertreter der Forstwirtschaft, denen sich viele andere anschlossen, ist der schlagweise Betrieb in fast allen forstlichen Kulturländern eingeführt und der Plenterbetrieb aufgehoben worden.

Seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts sind nun aber bekanntlich Bestrebungen hervorgetreten, welche den Plenterwald wegen der Gefahren, denen der gleichaltrige Hochwald unterliegt, in größerem Umfang einführen wollen. Oberforstmeister Werneburg[4]) (Erfurt) trat in weitgehendem Maße für seine Herstellung bei allen Holzarten ein und machte als Gründe dieses Bestrebens neben der größeren Betriebssicherheit, der Bodenverbesserung und der Unabhängigkeit von einer allgemeinen Umtriebszeit, die den Plenterbetrieb vor dem schlagweisen auszeichne, auch die höhere Massenerzeugung, die er bei richtiger Schlagführung zur Folge habe, geltend. Positive Belege sind für diese Ansicht jedoch nicht beigebracht worden. Bestimmtere Mitteilungen über den Zuwachs des Plenterwaldes wurden von

[1]) Forstliche Produktionslehre, 4. Aufl., § 196.

[2]) Waldbau, 5. Aufl., 2. Band, S. 12.

[3]) Der isolierte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationalökonomie, 3. Aufl., § 19 (zweiter Kreis, Forstwirtschaft).

[4]) Zur Waldschutzfrage — Forstl. Blätter von Grunert 1867; über den geregelten Plenterbetrieb — Jahrg. 1875 dieser Zeitschr.

Digitized by Google

Schuberg[1]) gemacht. Sie bezogen sich auf Mischbestände von Fichte, Tanne und Buche im Schwarzwald. Im Revier Wolfach wurde der laufende Zuwachs während einer zwanzigjährigen Periode, in der vier Mal Zuwachsaufnahmen gemacht wurden, zu 14 bis 18 fm ermittelt. Schuberg gelangte durch seine Untersuchungen zu dem Resultat, daß der dortige Femelwald das höchste an bekannter Massenerzeugung geleistet habe. Weitere nach Lichtungen von der badischen Versuchsanstalt[2]) vorgenommene Untersuchungen aus den Jahren 1887—1903 ergaben für den Femelwald des gleichen Reviers 16 fm Zuwachs. Sehr günstige Ergebnisse wurden dann aus der Schweiz bekannt, für die der Plenterwald nicht nur wegen des Vorherrschens der Tanne, sondern auch mit Rücksicht auf seine Schutzwirkungen besondere Bedeutung hat. Biolley, Fankhauser, Balsiger und andere müssen hier besonders genannt werden. Wie hoch der Plenterwald von leitenden schweizerischen Fachgenossen bewertet wurde, geht aus einem Artikel Englers[3]) „Aus der Theorie und Praxis des Femelschlagsbetriebes" hervor, der mit den Worten schließt: „Nach meiner Ansicht ist die Plenterform nicht nur die beste Bestandesform der Gebirgswaldungen, sondern sie wird in vielen Waldungen des Hügellandes und der Ebene, die heute noch im schlagweisen Betriebe stehen, die Bestandesform der Zukunft, d. h. einer verfeinerten intensiven Wirtschaft sein."

So beachtenswert die hier u. a. a. O. von den Freunden des Plenterwaldes abgegebenen Nachweise und Urteile über seinen Zuwachs nun auch sind, so können sie doch nicht zu einem Beweis der Überlegenheit des Plenterbetriebs über die schlagweise Betriebsführung verwendet werden. Die meisten der mitgeteilten Zuwachsuntersuchungen beziehen sich (wie es meist geschieht, um bestimmten Richtungen der Wirtschaftsführung eine möglichst weitgehende Anwendung zu geben) auf gute Standorts- und Bestandesbonitäten. Meist bedürfen derartige Urteile aber der Einschränkung. Solche werden auch in bezug auf den Plenterwald von seinen besten Kennern gemacht. Schätzle, der frühere Verwalter des Reviers Wolfach, dessen Wirtschaft Borggreve[4]) den norddeutschen Forstwirten zur Nachahmung empfiehlt, hebt hervor, daß der Plenterwald nur in Waldungen auf kräftigem Boden vorteilhaft und zulässig sei; in Waldungen mit geringem Boden müsse der Verjüngungszeitraum ein ziemlich kurzer sein und unter ganz ungünstigen Verhältnissen Kahlhieb mit nachfolgender Kultur eintreten.[5]) Zieht man aber

[1]) Schlaglichter zur Streitfrage: Schlagreicher Hochwald- oder Femelbetrieb, im Forstwiss. Zentralblatt 1886.

[2]) Statistische Nachweisungen 1907, S. 17.

[3]) Schweizerische Zeitschrift 1905.

[4]) Holzzucht, 2. Aufl., S. 213 flg., Wirtschaftspraxis in den badischen Gebirgs-Nadelholzwaldungen.

[5]) Verhandlungen des Badischen Forstvereins 1884.

Digitized by Google

die guten Bonitäten regelmäßiger gleichaltriger Bestände der genannten Holzarten zum Vergleich heran, so findet die Ansicht Schubergs, daß der Plenterwald den Höchstbetrag von Zuwachs erzeuge, keine Bestätigung. Nach den schweizerischen Ertragstafeln[1]) wird der laufende Zuwachs der Fichte für die Waldungen des Hügellandes und Gebirges für die beiden besten Bonitäten folgendermaßen angegeben:

Standortsklasse	Alter	30	40	50	60	70	80 Jahre
I	Hügelland . . .	28,6	25,0	20,9	18,3	16,2	14,5
	Gebirg	22,9	23,3	22,4	21,2	19,9	18,3
II	Hügelland . . .	22,8	21,4	18,2	16,0	14,4	13,2
	Gebirg	18,4	20,0	19,5	18,4	17,2	15,8

Der Durchschnittszuwachs erreicht auf der besten Bonität des Hügellandes für u = 60 Jahre 20,2 fm, für u = 80 Jahre 19,2 fm. Auch für die Tanne werden in den Ertragstafeln aus Württemberg (von Lorey) und Baden (von Eichhorn) sehr hohe Zuwachsbeträge nachgewiesen. Wenn man die beiden Betriebsarten nach ihren Massenleistungen in Wettbewerb treten läßt, so wird man dem schlagweisen Betrieb den Sieg zuerkennen und im Rahmen desselben die beim Plenterbetriebe wirksamen Mittel der Zuwachssteigerung anwenden müssen. In erster Linie sind Bodenpflege, stetige Durchforstung und sachgemäße Ausnutzung des Lichtungszuwachses hierher zu rechnen.

In der neuesten Zeit ist das Verhalten des geregelten Plenterbetriebs unter der Bezeichnung Dauerwald von Wiebecke und Möller in die forstliche Welt eingeführt worden. Wiebecke[2]) hat den Plenterbetrieb, der schon früher durch Danckelmann für die vom Wurzelpilz betroffenen Bestände der Oberförsterei Eberswalde eingeführt war, eine größere Ausdehnung, auch in gesunden Beständen — von Buche und Kiefer, teils rein, teils gemischt — gegeben. Wiebecke beschäftigte sich auch mit der Art der Betriebsregelung und der Ermittelung des Abnutzungssatzes. Er stellte die Frage: „Welche Holzmassen kann man im Dauerwald ernten?“ und erteilte die Antwort: „Mindestens diejenigen, die man nach den bisher als maßgebend betrachteten Ertragstafeln nehmen kann.“ Wiebecke hat zunächst aus Haupt- und Vornutzung des letzten Jahrzehnts den durchschnittlichen Abnutzungssatz ermittelt. Diesem fügt er je Jahr und Hektar einen halben Festmeter hinzu. Damit glaubt er aber sehr vorsichtig vorgegangen zu sein und läßt im Vertrauen darauf, daß die Bodengüte sich bei der Dauerwaldwirtschaft um eine oder zwei Ertragsklassen erhöhen werde, durchblicken, daß der Zuwachs bei anhaltender Dauerwaldwirtschaft auf den

[1]) Flury, Ertragstafeln für die Fichte und Buche der Schweiz, S. 12, 28. [2]) Der Dauerwald, IV.

Digitized by Google

doppelten seitherigen Betrag steigen könne. Bei der Bedeutung dieses Gegenstandes und der Gefahr, daß durch solche Zahlen falsche Vorstellungen auf diesem Gebiet erweckt werden können, ist es wünschenswert, daß die vorliegende Frage wiederholt und von verschiedenen Seiten der Kritik unterzogen wird.

Als Mittel einer Zuwachssteigerung, durch die sich der Dauerwald auszeichnen soll, weist Wiebecke a. a. O. auf die Bestandes- und Bodenpflege hin. Unter den Maßnahmen der Bestandespflege steht die Durchforstung an erster Stelle. „Zunächst rücken die 1—30jährigen Dickungen und jüngsten Stangenorte aus bisher nur Reisig ergebenden Beständen, allmählich in solche auf, welche Derbholz liefern; sie tun es um so eher, je pfleglicher man sie vorsichtig jährlich vom 10. Jahre an leise durchforstet." Indessen eine solche Art der Durchforstung ist kein charakteristisches Merkmal für den Dauerwald. Früher Beginn und häufige Wiederholung der Durchforstungen ist eine schon von H. Cotta und C. Heyer vertretene Regel. „Man wiederhole die Durchforstungen, so oft es nur irgend möglich ist", lehrt Cotta. „Je öfter man durchforstet, um so besser ist es für den bleibenden Bestand", schreibt Heyer. Wer aber auf längere Erfahrungen zurückblickt, wird nicht im Zweifel sein, daß der regelmäßige annähernd gleichaltrige Hochwald (worunter auch die mit bodenschützendem Unterstand versehenen Bestände der Hochdurchforstung einbegriffen sind) die höchsten Durchforstungserträge gewährt.

Wiebecke weist dann auf die Behandlung der Bestandeslücken hin. Hier soll der Zuwachs im Dauerwald einmal durch Erhaltung von Überhaltstämmen, die im Sinne des Dauerwaldes noch nicht hiebsreif sind, gehoben werden; sodann durch den Anbau der Lücken. „Lückige Partien werden mit Kiefern oder Traubeneichen gefüllt und geben in absehbarer Zeit Zuwachs. Alle Bestände werden mit Buchen und anderen Laubhölzern unterbaut; nach 2 bis 3 Dezennien ergeben sie steigende Erträge an Nadel- und Laubderbholz." Beim schlagweisen Betriebe geht das Bestreben der Wirtschaft dahin, daß sich Lücken, die anzubauen sind, überhaupt nicht bilden. Wenn sie aber vorhanden sind, so können sie nach Wiebeckes Regeln behandelt werden. Allerdings lehren Beobachtung und Erfahrung, daß auf kleinen Löchern und schmalen Streifen im hohen Holz nur wenig Zuwachs geleistet wird.

Auf die Pflege des Bodens wird seitens aller Vertreter des Dauerwaldes mit Recht großer Wert gelegt. Allgemein gefaßt kann diese Bedeutung nicht bestritten werden, weil der dauernde Zuwachs vom Boden abhängig ist. Aber die Pflege des Bodens kann, wie es in gut geführten Betrieben schon seither geschah, auch im schlagweisen Betrieb bewirkt werden. Die meisten Staatsforstverwaltungen geben, auf dem Standpunkt des schlagweisen Betriebs stehend, dahingehende Anordnungen. Was von den Ver-

Digitized by Google

tretern des Dauerwaldes und des schlagweisen Betriebs gemeinsam zu bekämpfen ist, sind Auswüchse und Fehler des letzteren, namentlich in Bezug auf die Ausdehnung, Richtung und Aneinanderreihung der Schläge. Gegen Wiebeckes Ansicht aber sind Einwendungen zu erheben, die den Grad der Einwirkung auf den Zuwachs, den man erzielen kann, betreffen. Wiebecke zeigt in dieser Richtung einen außerordentlichen Optimismus, der in folgenden, für seinen Standpunkt charakteristischen, auf Ausflügen oft kundgegebenen Bemerkungen zum Ausdruck kommt: „Ist durch Bodenpflege und besonders Laubholz-Unterbau der Cladonia-Typ auf dem Wege über den Calluna-Typ zum Myrtillus-Typ gekommen und ist es an anderen Stellen während derselben Zeit gelungen, vom Myrtillus-Typ oder seiner Bleicherde und Ortssteinbedrohung zu begrasten Schattenflächen und schließlich zur Mullflora des Oxalis-Typ hochzukommen, dann zeigen die Bestände es sehr bald . . . . , und als zwingende Folge ergibt die bestandesgeschichtlich an allen alten Holzbeständen nachweisbare Tatsache: Der Zuwachs folgt der Bodenpflege; er steigt mit ihr ebenso, wie Ackerfrüchte auf gepflegtem Boden mit zwingender Naturnotwendigkeit höhere Erträge geben."

So großer Wert nun auch in der Forstwirtschaft auf die Verbesserung der oberen Bodenschichten zu legen ist, so sind doch die von Wiebecke gemachten Unterstellungen in bezug auf den Grad der Bodenveränderungen und der Zuwachssteigerung nicht haltbar. Mit der Landwirtschaft läßt sich der forstliche Betrieb in dieser Beziehung nicht ohne weiteres vergleichen. Der zur landwirtschaftlichen Erzeugung dienende Boden kann alljährlich in seiner ganzen Ausdehnung wiederholt gedüngt, gelockert und gereinigt werden. Die dadurch erzielten Leistungen treten in intensiv geführten Wirtschaften — unter anderem auch auf den ursprünglich reinen Sandböden der Gärten in der Umgebung mancher Städte — sehr deutlich hervor. In der Forstwirtschaft ist dies aber nicht in gleichem Maße möglich. Für den Zuwachs der Waldbäume haben ferner die tiefer liegenden Bodenschichten in chemischer und physikalischer Beziehung eine weit größere Bedeutung. Wie in neuester Zeit von Wiedemann[1]) durch gründliche Untersuchungen nachgewiesen wurde, ist das Wachstum der Bestände sowie das Auftreten mancher Holzarten und Standortsgewächse weit mehr durch die unterliegenden Teile des Wurzelbodenraumes beeinflußt, als seither von vielen Seiten angenommen wurde.

Auf die Mittel zur Besserung des Bodens näher einzugehen, überschreitet den Rahmen der vorliegenden Aufsätze. Aber vom geschichtlichen Standpunkt, der in diesen vertreten wird, muß hervorgehoben werden, daß das wichtigste Mittel der Bodenbesserung, nämlich die Einführung der Buche in die Kiefern- und Eichenbestände, schon seit der zweiten Hälfte des vorigen

[1]) Die praktischen Erfolge des Kiefern-Dauerwaldes 1925.

Digitized by Google

Jahrhunderts zur Ausführung gekommen ist. Insbesondere möge hier auf die den meisten norddeutschen Forstbeamten bekannten Unterbauten der Kiefer in der Oberförsterei Eberswalde, welche durch Danckelmann und Runnebaum ausgeführt sind, hingewiesen werden.

Möller[1]), dessen Dauerwald ich hier unter den geregelten Plenterwald einbeziehe, stellt ganz allgemein den Satz auf, daß in einem Dauerwaldbetriebe mehr Holz auf der Flächeneinheit erzeugt werde, als im schlagweisen Hochwald mit gleichaltrigen Beständen. Als Beweismittel dienten ihm die viel besprochenen waldbaulichen Maßnahmen und die schon mehrfach der Kritik unterzogene Ertragsstatistik von Bärenthoren. Er wies hin auf die den Besuchern der Dessauer Forstversammlung bekannt gewordenen Waldbilder, die geschlossene Dickungen unter wüchsigen Kiefernüberhältern mit kräftigen Jahrringen erkennen ließen. Hier sei — sagt Möller — der Beweis geliefert, daß man die junge Generation nicht nur neben, sondern auch unter der älteren zur Entwicklung bringen könne. „In je weiterem Umfang wir dies durchführen können, um so mehr Raum gewinnen wir für die obere, Derbholz erzeugende Etage unseres Waldes." Gegen diese Anschauung muß nun aber auf Grund einer umfassenden Kenntnis der zahlreichen doppelwüchsigen Hochwaldformen des deutschen Waldes und der auf sie bezüglichen Erfahrungen Einspruch erhoben werden. Daß in Besamungs- und Lichtschlägen durch die Mutterbäume und in Kulturen durch Überhälter der Zuwachs erhöht wird, bedarf keines Beweises. Es handelt sich aber hierbei nicht um die ersten Altersstufen, sondern um den Zuwachs während einer vollen Umtriebszeit.

Um über das Verhältnis des Zuwachses vollkroniger, unter plenterwaldartigen Bedingungen erwachsener Buchen zum Zuwachs gleichaltriger geschlossener Bestände ein Urteil zu gewinnen, boten sich mir bei Übernahme der Verwaltung der Oberförsterei Jesberg (Reg.-Bez. Cassel) eine ganze Reihe von Vergleichsbeständen dar. Reste alten Plenterwaldes, nach dem Hochwald-Konservationsbetriebe behandelte Buchen verschiedenen Alters und Seebachsche Bestandesformen waren, wenn auch nicht ganz den Lehren der Begründer entsprechend und oft nur auf kleinen Flächen, vertreten. Über die Ergebnisse der damals vorgenommenen Zuwachsuntersuchungen habe ich in meinen „Folgerungen der Bodenreinertragstheorie"[2]) Mitteilung gemacht. An dieser Stelle sei nur auf ein für die vorliegende Frage charakteristisches Beispiel[3]) hingewiesen:

---

[1]) Der Dauerwaldgedanke, sein Sinn und seine Bedeutung 1922, II d, Massenerzeugung.

[2]) Erster Band, § 29: Untersuchungen über den Lichtungszuwachs der Buche und unmittelbare Folgerungen aus denselben.

[3]) A. a. O., S. 212.

Digitized by Google

Im Distrikt 107 der genannten Oberförsterei, einem 110jährigen Buchenbestand, waren um das Jahr 1780 einzelne, damals 50jährige Buchen übergehalten. Da diese ihre Hiebsreife längst überschritten hatten, wurden einzelne von ihnen in den Jahren 1885—1890 ausgehauen. Bei der sehr regelmäßigen Bekronung und Stammbildung konnte der von ihnen erzeugte Zuwachs leicht gemessen und auf die Flächeneinheit übertragen werden. Ebenso war der Haubarkeitsdurchschnittszuwachs derjenigen Bestandesteile, denen der Überhalt fehlte, leicht zu ermitteln. Das Ergebnis der vorgenommenen Untersuchung ging dahin, daß der von der vorhandenen Masse abgeleitete Durchschnittszuwachs je Hektar betrug:

Auf der von den Überhaltstämmen eingenommenen Fläche 4,7 fm,
auf der mit 110jährigen Buchen bestockten Fläche . . . 4,5 fm.

Hiernach haben die Überhaltstämme 0,2 fm mehr geleistet. Gleichwohl fällt das vergleichende Urteil entschieden zugunsten des geschlossenen Bestandes ohne Überhalt aus. Bei diesem war der Ertrag an Vornutzungen weit größer als auf den Flächenteilen der Überhälter, unter deren vollen Kronen sich nur ein sehr dürftiger Unterstand, der kein Derbholz enthielt, gebildet und erhalten hatte. Ferner konnte in den gleichaltrigen geschlossenen Bestandesteilen der Zuwachs nach meinen Aufnahmen noch durch die Schlagstellungen gefördert werden, was inzwischen bis zur Gegenwart, da die Stämme im Besamungsschlag stehen, auch geschehen ist. Auch der Wert des Durchschnittsfestmeters der Überhaltstämme war geringer als das des jüngeren Bestandes. — Überhaltstämme von meist etwas jüngerem Alter wie in Jesberg finden sich in fast allen Buchenbeständen des Tharandter Lehrreviers. Bei den meisten derselben läßt sich ohne genaue Messungen leicht nachweisen, daß der Überhalt von ungünstigem Einfluß auf Zuwachs und Masse gewesen ist. Hieraus soll jedoch nur die Folgerung sachgemäßer Beschränkung (nach Kronenansatz, Stammform usw.), nicht etwa gänzlicher Ablehnung gezogen werden.

Ähnlich wie die Buche verhalten sich in der vorliegenden Richtung alle anderen Holzarten, wenn auch Klima und Boden ihren natürlichen Einfluß überall erkennen lassen. Selbstverständlich besteht eine Überlegenheit des Plenterwaldes und anderer mehrstufiger Bestandesformen gegen die jüngsten und ältesten Stufen des schlagweisen Betriebs. Allein aus dem geringen Zuwachs der beiden ersten und letzten Jahrzehnte können keine Schlüsse auf die Gesamtleistung gezogen werden. Langsame Entwicklung in der Jugend und Abnahme der Wuchskraft im Alter ist eine allen organischen Wesen eigentümliche Eigenschaft. Auch im Plenterwald kommt dies Wachstumsgesetz zur Geltung. Hier sind es viele kleine Gruppen, die in der Jugend zurückgehalten werden. Eine dauernde Mehrleistung kann aber trotz des sehr beachtenswerten Lichtungszuwachses in reinen Beständen durch die

Digitized by Google

Bildung vertikaler Abstufungen nicht erreicht werden. Dem Minus des Jungwuchses und Altholzes steht das Plus der mittleren Altersklassen, namentlich der Stangenorte, gegenüber. Gewiß hat man Anlaß, von der schematischen Gleichstellung der Schläge, wie sie von G. L. Hartig vertreten wurde, Abstand zu nehmen und den strengen Horizontalschluß zu vermeiden. Die Gründe hierfür ergeben sich durch die Rücksicht auf den Boden, zu dessen Schutz gegen Sonne und Wind unterständiges Material erhalten werden soll; ferner durch die Rücksicht auf die besten Stämme, welche durch fortgesetzte Kronenpflege im Wuchse befördert werden müssen; endlich durch die Rücksicht auf die Herstellung gemischter Bestände, die sich in den hier in Frage kommenden Richtungen ganz anders verhalten als reine Bestände. Beeinträchtigungen des Massenzuwachses treten in gleichaltrigen Beständen entweder durch zu dichten Stand ein, bei welchem die zuwachserzeugenden Organe sich nicht gehörig ausbilden können, oder durch zu lichten Stand, bei welchem die Bodenkraft nicht gehörig zur Zuwachserzeugung ausgenutzt wird. Beiden Mängeln kann aber durch die Art und den Grad der Durchforstungen entgegen getreten werden.

Blickt man genauer auf die Kronen plenterwaldartig erwachsener Stämme, so können aus ihrer Form und Oberfläche keine Schlüsse für ihre Mehrleistung auf der Flächeneinheit gezogen werden. Der Eindruck, den die vollkronigen Stämme auf das Auge machen, und die breiten Jahrringe, die sich auf den Stammscheiben zeigen, müssen in dieser Hinsicht mit der nötigen Vorsicht aufgenommen werden. Wie von Bentheim in seiner Schrift über die Bewirtschaftung reiner Buchenhochwaldungen zutreffend begründet hat, hängt der Zuwachs, welcher auf einer gegebenen Fläche erzeugt wird, wesentlich von dem Verhältnis ab, in welchem die Länge der Kronen zu der Basis, von der sie sich abheben, stehen. Die von der Sonne beschienene Kronenoberfläche auf der Flächeneinheit ist um so größer, je schlanker die Kronen erwachsen sind. Die Ertragstafeln lassen dies Verhalten übereinstimmend erkennen. Sie zeigen bei allen Holzarten, daß das Maximum an Zuwachs hervorgebracht wird, nachdem sich in der vorausgegangenen Altersstufe durch starke Höhentriebe schlanke Kronenformen ausgebildet haben. Nach dem Rückgang des Hauptlängenwuchses kann allerdings die Menge der Wachstumsorgane noch durch die Wölbung der Kronen, die durch Verlängerung der Seitentriebe entsteht, eine Vergrößerung der Kronenoberfläche herbeigeführt werden. Allein eine dauernde Mehrung der Massenerzeugung wird durch eine lange Erhaltung großkroniger Buchen nicht bewirkt. Sonst würden Bestandesformen mit bleibender Kronenfreiheit (die Stämme in Hutepflanzwaldungen, des Hochwaldkonservationsbetriebs, des Mittelwaldes u. a.) sich weit günstiger verhalten, als es nach den Merkbüchern der Forstverwaltungen tatsächlich der Fall gewesen ist. Der günstige Einfluß auf den Zuwachs infolge gewölbter Kronen ist, wie die Forstgeschichte zeigt, am ent-

Digitized by Google

schiedensten an den Stämmen des Seebachschen Betriebs [1]) hervorgetreten, der ein dauerndes Zeugnis für den Scharfblick und die wirtschaftliche Einsicht seines Begründers ablegt. Die lichtenden Hiebe werden hier in einem Alter geführt, welches als das beste für den wirtschaftlichen Zweck, der dabei verfolgt wird, bezeichnet werden muß. Die Dauer der Umlichtung war auf etwa 40 Jahre beschränkt. Die Praxis hat aber dahin geführt, daß an Stelle der plötzlichen starken Umlichtungen stetig geführte, kräftige Durchforstungen getreten sind, deren Folgen für den Zuwachs auch in den neueren Ertragstafeln [2]) zahlenmäßigen Ausdruck gefunden haben. (Fortsetzung folgt.)

II. Mitteilungen.

Die braunschweigsche Homa.

Schon lange Zeit vor dem Kriege war eine einheitliche Vermessung und Klassifizierung des Handelsholzes der Wunsch weiter Kreise der Forstwirtschaft und des Holzhandels. Im Jahre 1904 faßte der damalige Forstwirtschaftsrat diese Wünsche in einer Entschließung zusammen, in der als Grundlagen einer einheitlichen Vermessung bezeichnet wurden: Messung des Stammholzes ohne Rinde, Klasseneinteilung des Laublangholzes und der Nadelholzblöcke nach dem Mittendurchmesser ohne Berücksichtigung der Länge und des Nadellangholzes nach dem Mittendurchmesser unter Berücksichtigung der Länge. — Einen nennenswerten Erfolg hatte diese Entschließung nicht. Die norddeutschen Forstverwaltungen behielten für das Nadelholz ihre Festgehaltsklassen bei und berechneten den Festgehalt des Laub- und Nadelstammholzes auf Grund des mit Rinde gemessenen Durchmessers. — Nur die herzoglich braunschweigische Forstverwaltung ging einige Jahre vor dem Kriege zur Vermessung ohne Rinde beim Laub- und Nadelholz über und auch in der preußischen Forstverwaltung wurde in den Harzoberförstereien das Nadellangholz ohne Rinde gemessen. — Im Jahre 1921 griff der Reichsforstwirtschaftsrat die Frage der Vereinheitlichung der Holzmessung und Klassifizierung wieder auf. Nach eingehenden Beratungen veröffentlichte er im Herbst 1923 „Bestimmungen über einheitliche Ausformung und Messung des Holzes im Deutschen Reiche", deren Einführung, möglichst ohne wesentliche Änderungen, er den staatlichen und privaten Forstverwaltungen empfahl. In den Bestimmungen über die Holzausformung decken sich diese Vorschläge im wesentlichen mit den alten Bestimmungen von 1875, für die Festgehaltsermittlung wird aber beim Stammholz die Vermessung ohne Rinde vorgeschrieben, die Klassenbildung beim Laubholz und bei den Nadelholzabschnitten erfolgt nach Mittendurchmessern ohne Rücksicht auf Länge und Zopfstärke; beim Nadellangholz werden zwei Arten der Klasseneinteilung zur Wahl gestellt, entweder nur nach dem Mittendurchmesser (für Verwaltungen

[1]) Nähere Angaben über sein Verhalten macht Kraft, Beiträge zur Lehre von den Durchforstungen p. p. 1884, S. 94 flg.

[2]) Schwappach, die Rotbuche 1911, Ertragstafel A. A. a. O., S. 43.

Digitized by Google

mit vorwiegend Kiefernwirtschaft) oder nach der Heilbronner Sortierung (für Fichten- und Tannenwirtschaften).

Die Arbeiten des Reichsforstwirtschaftsrats haben den Erfolg gehabt, daß die großen Staatsforstverwaltungen in eine Prüfung ihrer Vermessungsvorschriften eintraten, und daß in einzelnen Verwaltungen, wie z. B. in Bayern, probeweise Versuche mit neuen Bestimmungen gemacht wurden. Als erste der großen Staatsforstverwaltungen veröffentlichte die preußische am 1. Juli 1925 eine vollständige neue Holzmessungsanweisung, die am 1. Oktober 1925 in allen preußischen Staatsforsten in Kraft trat. Diese „Bestimmungen über die Ausformung, Messung und Sortierung des Holzes in den preußischen Staatsforsten" (Homa) stimmen in der Gruppierung des Stoffes, in dem Abschnitt über Holzausformung und in vielen Teilen der anderen Abschnitte fast wörtlich mit den Vorschlägen des Reichsforstwirtschaftsrats überein, — so werden für das Stammholz Güteklassen eingeführt und die Vermessung des gesamten Stammholzes erfolgt nach Durchmesserklassen, — andererseits bringen sie zwei wesentliche Abweichungen: Das Stammholz wird grundsätzlich m i t Rinde vermessen und die nach Durchmesserstufen gebildeten Stammholzklassen werden dem bisherigen Gebrauch entgegen in der Weise genummert, daß die in arabischen Ziffern gegebenen Klassenzahlen die Durchmesserdezimeter des in die Klasse gehörenden Holzes anzeigen, also die Klasse 1 das schwächste Holz (bis einschl. 19 cm Mittendurchmesser) enthält und nicht wie bisher die I. Klasse das stärkste Holz. — Diese neuartige Klassenbildung, die zunächst in den beteiligten Kreisen eine gewisse Verwunderung auslöste und namentlich in Süddeutschland einer ablehnenden Kritik begegnete, hat sich rasch und reibungslos eingeführt.

Nunmehr hat die nächst Preußen zweitgrößte staatliche Forstverwaltung Norddeutschlands, die braunschweigische, ebenfalls eine neue Holzmessungsanweisung herausgegeben, die mit Beginn des neuen Wirtschaftsjahres (1. Oktober 1926) in Kraft tritt. Auch diese Vorschrift lehnt sich in ihrem Aufbau und der Gruppierung des Stoffes an die Beschlüsse des Reichsforstwirtschaftsrats an. Das mit den preußischen Bestimmungen gleichlautende Titelwort „Holzmessungsanweisung (Homa)" läßt erkennen, daß eine Übereinstimmung offenbar auch mit diesen beabsichtigt ist. Eine solche Übereinstimmung ist zweifellos auch erwünscht, da preußische und braunschweigische Staatsforsten in zwei großen Waldgebieten (Harz und Solling) im Gemenge liegen, so daß dieselben Holzkäufer bald in Preußen und bald in Braunschweig kaufen.

Zahlreiche Abschnitte und Begriffsbestimmungen der braunschweigischen Homa stimmen daher wörtlich mit der preußischen überein, so z. B. der ganze Abschnitt I, der die Holzausformung behandelt. Auch die Klasseneinteilung und Klassenbezeichnung für das Stammholz ist die gleiche, — also die braunschweigische Forstverwaltung bildet künftig auch für Laub- und Nadelholz die Klassen nach den Mittendurchmessern und bezeichnet sie mit arabischen Ziffern derart, daß die Klasse 1 das schwächste Holz enthält; beim Nadelholz werden wie in Preußen bei den Klassen 1 bis 4 Unterklassen mit 5 cm Durchmesserabstand (1 a, 1 b usw.) gebildet.

Aber die braunschweigischen Nadelholz-Durchmesserklassen werden doch nicht Holz der gleichen Stärke enthalten wie die gleichlautenden Klassen in den benachbarten preußischen Regierungsbezirken Magdeburg und Lüneburg, denn in Preußen

Digitized by Google

wird das Nadelstammholz grundsätzlich mit Rinde vermessen und berechnet, in Braunschweig ohne Rinde.

Wie bereits erwähnt, hatte die braunschweigische Forstverwaltung schon vor dem Kriege die Vermessung ohne Rinde sowohl für Nadel- wie für Laubholz eingeführt. Die neue Homa kehrt beim Laubholz zur alten Vermessung mit Rinde zurück und behält nur für das Nadelholz die Vermessung ohne Rinde bei. Diese Änderung fällt auf, zumal bisher nicht bekannt geworden ist, daß die Vermessung des Laubholzes ohne Rinde sich irgendwie als unzweckmäßig oder schwer durchführbar erwiesen hätte. Man wird nicht fehlgehen in der Annahme, daß diese Änderung in der Hauptsache durch das Bestreben, eine Übereinstimmung mit der preußischen Homa zu erreichen, erfolgt ist. Beim Nadelholz konnte die Vermessung ohne Rinde beibehalten werden, weil auch in den preußischen Staatsforsten des Regierungsbezirks Hildesheim, die in erster Linie im Gemenge mit den braunschweigischen Oberförstereien liegen, das Nadelstammholz ohne Rinde gemessen wird („ausnahmsweise" Preuß. Homa Ziffer 15b letzter Abs.). Trotzdem wird der gesamte Holzhandel und die Sägeindustrie den Beschluß des braunschweigischen Landesforstamts, das Laubholz künftig wieder mit Rinde zu messen, nicht als eine Verbesserung, sondern als eine Verschlechterung bezeichnen und auch alle Forstleute, die Anhänger einer Vermessung ohne Rinde sind, werden es sehr bedauern, daß die einzige Staatsforstverwaltung Norddeutschlands, die bisher alles Stammholz ohne Rinde vermaß, jetzt diese Vermessungsart beim Laubholz wieder aufgegeben hat.

Ein zweiter beachtlicher Unterschied zwischen der preußischen und braunschweigischen Homa, der sich sicher bei der praktischen Holzverwertung im Verkehr zwischen Oberförstern und Holzkäufern bemerkbar machen wird, liegt in der Begriffsbestimmung der Güteklasse F. Auch die braunschweigische Homa führt die Güteklassen A, N und F ein und gibt den Klassen A und N die gleichen Definitionen wie die preußische Homa. — Grundsätzlich verschieden sind aber die Begriffsbestimmungen für die Klasse F.

In Preußen kommt in die Klasse F nur krankes Holz (auch in der Vorschrift gesperrt gedruckt), also Holz, das durch Pilzzerstörungen oder Zersetzungserscheinungen (Fäulnis) minderwertig geworden ist, während in die Klasse F in Braunschweig in Zukunft auch stark drehwüchsige, stark abholzige oder mit starken Ästen behaftete Hölzer genommen werden sollen. Die braunschweigische Staatsforstverwaltung ist hiermit einem Wunsche nachgekommen, der wiederholt in Holzhandelskreisen, namentlich in denen des Laubholzhandels, laut geworden ist. Auch in Preußen konnte bis zum Inkrafttreten der Homa drehwüchsiges oder stark abfallendes Holz als Anbruch bezeichnet werden. Erst die Homa beschränkte die Klasse F nur auf krankes Holz (s. auch preuß. Min.-Erl. vom 1. 7. 26 — III 8697, Ziffer 6). Es soll durchaus anerkannt werden, daß stark drehwüchsige, stark abfallende oder sehr grobästige Stämme Hölzer geringerer Güte sind und daher eine Verwaltung wohl zu dem Ergebnis kommen kann, dieses Holz in die Klasse F zu verweisen. Wenn aber eine Vorschrift die einzelnen Sortimente möglichst scharf und klar bestimmen soll, so daß spätere Meinungsverschiedenheiten nach Möglichkeit ausgeschlossen werden, so scheint es zweckmäßiger, als „Anbruch" nur wirklich krankes Holz zu bezeichnen. Ob ein Stamm ringschälig ist oder andere Pilzzerstörungen aufweist, ist unschwer festzustellen; aber wo hört der schwach gedrehte

Digitized by Google

Wuchs, die schwache oder mäßige Abholzigkeit und die schwache oder mäßige Ästigkeit auf (Klasse N auch in Braunschweig) und wo fängt der stark gedrehte Wuchs, die starke Abholzigkeit und die große Ästigkeit (Klasse F) an?

Obwohl ich mir des Widerspruchs eines nicht unerheblichen Teiles des Holzhandels bewußt bin, halte ich doch die preußische Klassenbildung für die bessere, weil sie die Grenzen zwischen F und N klarer und einwandfreier zieht und ich glaube, daß auch der Holzhandel dies nach einiger Zeit anerkennen wird. Und das wird um so schneller der Fall sein, je mehr die preußischen Oberförster nach weiterer Einarbeitung mit der Homa bei der Bildung der Verkaufslose darauf achten, daß nicht abholzige, drehwüchsige und grobästige Stücke mit wirklich guten Hölzern der Klasse N in einem Lose, sondern in getrennten Losen zum Ausgebot kommen, wie es jetzt schon in zahlreichen Oberförstereien geschieht.

Die anderen Verschiedenheiten zwischen den beiden Homas fallen diesen gegenüber kaum ins Gewicht und betreffen vorwiegend Sortimente, die für den Lokalbedarf in Frage kommen und bei deren Bildung daher örtliche Wünsche und Besonderheiten maßgebend waren. Erwähnt sei hier beispielsweise, daß die braunschweigische Homa im letzten Abschnitt „Bestimmungen für besondere Verwendungszwecke" das Sortiment „Pappenholz" aufführt und es bezeichnet als „Scheite oder Rundholz von zu Holzstoff geeigneten Holzarten in Abmaßen des Derbholzes, anbrüchig (in der Vorschrift nicht gesperrt) soweit das Holz noch zur Darstellung von braunen Pappen geeignet ist" also ein Sortiment, das speziell auf die Holzabsatzverhältnisse des Harzes zugeschnitten ist.

Wenn man sich jetzt in Braunschweig wohl unter Berücksichtigung der besonderen örtlichen Verhältnisse und bestimmter Wünsche des heimischen Holzhandels nicht entschließen konnte, neue Bestimmungen zu erlassen, die mit den preußischen vollkommen gleichlauten, so bedeutet doch die braunschweigische Homa einen erheblichen Schritt vorwärts auf dem Wege zur Vereinheitlichung der Holzvermessung in Norddeutschland. Es wäre zu begrüßen, wenn auch die anderen norddeutschen Staats-, Gemeinde- und Privatwaldungen, soweit sie noch andere Vorschriften haben, diesem Beispiel bald folgen würden. Erfahrungen weniger Jahre dürften dann erkennen lassen, welche der in der preußischen und braunschweigischen Homa noch bestehenden von einander abweichenden Vorschriften die für die praktische Wirtschaft beste ist. Die Beseitigung der unzweckmäßigeren Fassung wird dann leicht zu einer einheitlichen Homa führen.

Landforstmeister Gernlein, Berlin.

Die Bestandesderbholzermittlung.

Erwiderung.

Herr Oberforstmeister Lent macht mir in seinem Artikel über Bestandesderbholzermittlung in der Zeitschrift für Forst- u. Jagdwesen auf S. 561 den Vorwurf, daß in meiner Ertragstafel A für die Rotbuche im Jahre 1911 entgegen meiner a. a. O. S. 147 gegebenen Anleitung bei Berechnung des Zuwachsprozentes nicht die Masse am Anfang der fünfjährigen Perioden, sondern jene am Ende der Perioden zu Grunde gelegt habe. Deshalb müsse bei der I. Stand-

Digitized by Google

ortsklasse im Alter 40 nicht ein Zuwachsprozent von 8,3 sondern ein solches von 8,8 stehen.

Dieser Behauptung gegenüber muß ich betonen, daß ich bei meiner Rotbuche ebenso wie bei allen meinen übrigen Ertragstafeln das Zuwachsprozent stets für fünfjährige Perioden nach der Formel:

$$m : z = 100 : p$$

berechnet habe, wobei m die Masse zu Anfang der Periode bedeutet. Ein weiteres Eingehen auf den Inhalt dieser Spalte würde Herrn Lent die Richtigkeit meiner Angabe beweisen.

Allerdings stimmen die angegebenen Zuwachsprozente nicht immer genau mit den zu berechnenden überein. Der Grund hierfür liegt in der rechnerischen und graphischen Ausgleichung der berechneten Zuwachsprozente zu stetig verlaufenden Reihen. Die Abweichungen treten naturgemäß in den jüngsten Altersstufen am stärksten hervor, weil die Zuwachsleistungen der Bestände unter sich gerade in dieser Periode die stärksten Abweichungen zeigen und weil theoretisch die Reihe der Prozente mit ∞ beginnen müßte; da: $\frac{100}{n} \cdot \frac{M-o}{o} = \infty$. Die Angaben über die Zuwachsprozente der frühesten Alter sind dagegen nur mit einer gewissen Unsicherheit und Willkür zu bestimmen. Dr. Schwappach.

III. Literatur.

A. Vanselow, Die Waldbautechnik im Spessart. Eine historisch-kritische Untersuchung ihrer Epochen. Mit 11 Abbildungen und 4 Tafeln. IV + 234 S. Berlin 1926. Verlag von Julius Springer. Geh. M. 15,—.

In dieser äußerst sorgfältigen und tiefgründigen Arbeit hat der Verfasser sich für das altbekannte und berühmte Gebiet des Spessart die Aufgabe gestellt, die Geschichte der Wald- und Bestandsverhältnisse und der waldbautechnischen Maßnahmen in ihren gegenseitigen Zusammenhängen aufzudecken und dadurch Ziel und Erfolg der Wirtschaft im Lauf der Jahrhunderte gegeneinander abzuwägen. Die Geschichte soll dadurch zur Lehrmeisterin für die Zukunft werden.

Er gibt in seiner Arbeit zunächst eine Darstellung des Tatbestandes, die die Ziele der verschiedenen Wirtschaftsepochen und ihre Ausführung feststellt, knüpft daran eine kritische Betrachtung des Wirtschaftserfolges und seiner Bedingtheit durch Förderungen und Hemmungen von außen her und schließt mit einem Rückblick und Ausblick, der die Nutzanwendung für Gegenwart und Zukunft ziehen soll. Überall ist Vanselow dabei bis zu den Quellen selbst vorgedrungen, und eine Reihe von Abdrücken solcher (Weistümer, Forstordnungen und Verzeichnisse) bildet den wertvollen Anhang.

Zunächst wird Lage, Klima und Boden sowie die älteste Vorgeschichte des Spessart kurz umrissen. Vanselow glaubt im Spessart der ältesten, frühgeschichtlichen Zeit noch ein Eichengebiet zu sehen, das sich unmittelbar aus der Eichenperiode der Vorzeit herleitete und in das die erst später eingewanderte Buche nur an den Rändern stärker eingedrungen war. In der weiteren Zeit würde sich diese Entwicklung in natürlicher Weise langsam fortgesetzt haben, wenn nicht der Mensch und seine Wirtschaft stark eingegriffen hätten, die bald gegen, bald für diesen natürlichen Entwick-

Digitized by Google

lungsgang arbeiteten. Vanselow nimmt grundsätzlich für den Zustand des unberührten Naturwaldes eine noch unvollkommene Einwanderung der Buche an. So naheliegend dieser Gedanke auch sein mag, so muß man ihm doch entgegenhalten, daß es eigentlich sehr unwahrscheinlich ist, daß die Buche, die zweifellos nach der Eiszeit aus dem Westen bezw. Süden Mitteleuropas wieder zu uns gekommen ist, nicht den kurzen Weg bis ins Innere des Spessarts hätte zurücklegen können, während sie in der gleichen Zeit doch den viel weiteren Weg nach Norden bis Schweden, nach Osten bis Polen zurückgelegt hat. Es scheint doch hier noch anderes mitzusprechen. Das ganze Rhein-, Mosel- und Main-Gebiet zeigt ja in seinen tieferen Hanglagen überall, auch in den frühzeitig besiedelten Lagen mit größerer Waldzersplitterung, ein deutliches Maximum der Eichenverbreitung, das auf allgemeinere biologische Grundlagen zurückzuführen sein dürfte als die mehr zufällige einer unvollendeten Bucheneinwanderung. Sicher richtig aber dürfte es sein, daß die Buche der Eiche in diesem Gebiet schon lange eine scharfe natürliche Gegnerin gewesen ist, liegt doch ihr Hauptverbreitungsgebiet im nassauisch-hessisch-hannöverschen Berg- und Hügelland, dem alten Bochonia der Römer = Buchenland, hart daneben.

In der ersten geschichtlich zu verfolgenden Epoche vor 1600 war der zentrale Teil des Spessart noch unaufgeschlossen, und es wurde in ihm offenbar nur für Bauholzbedarf regellos, aber in nicht zu starkem Maße geplentert. In den äußeren besiedelten und schon mit Glashütten besetzten Teil aber machte sich schon eine starke Holznutzung und sehr mißbräuchliche Nebennutzung (Streu, Laubaschebrennen u. a. m.) fühlbar, die die natürliche Wiederverjüngung stark hemmen mußten. Um 1600 setzten infolgedessen schon die ersten Gegenmaßregeln in Gestalt von Forstordnungen ein, die zuerst das „unordentliche plätzige Hauen" verboten, und den Hieb auf gewisse Waldteile, „Schläge", zusammendrängten, in denen alle Eichen und sonstigen fruchtbaren Bäume, wozu die Buche damals nicht rechnete (sondern Wildobst u. dergl.), als Überhalt stehen bleiben mußten. Dies geschah allerdings nicht etwa zur Samenerzeugung, sondern nur der Mast und des Wildes wegen.

Erst um die Wende des 17. Jahrhunderts begann man sich mit der Sicherung der Nachhaltigkeit zu beschäftigen. Zum ersten Male wurde im Jahre 1733 von dem Laubmeister Biber ein genaues Verzeichnis aller Forstorte des Spessart mit Beschreibung ihrer Bestockung und Angabe des haubaren Holzes darin aufgestellt, eine unschätzbare Grundlage für die heutige bestandsgeschichtliche Forschung.[1]) Die Nutzung in dieser Periode entnahm das Holz aber nur da, wo schon Vorwuchs vorhanden war, was nach dem Biberschen Verzeichnis noch in vielen Orten der Fall war. Außer den masttragenden Alteichen sollten auch 16 Hegereiser auf dem Morgen in erster Linie von Eichen, wo diese fehlten, auch Buchen stehen bleiben. Man sorgte also erstmalig auch für den Nachwuchs an Alteichen durch den Überhalt solcher Hegereiser über dem Vorwuchs, der allein die eigentliche Verjüngung darstellte.

Der weitere Fortschritt vollzog sich in der folgenden Periode von 1730—1773. In ihr ging man nun auch zur Nutzung mit dem ausgesprochenen Zweck

[1]) Wenn Vanselow dies übrigens für die damalige Zeit als ganz besondere Ausnahme hinstellt, wie sie kaum für ein anderes Waldgebiet vorhanden sei, so möchte ich auf die schon um 1680 entstandene ganz ähnliche Forstbeschreibung von Großcurth und Ernesti hinweisen, die den Kommunionharz umfaßt und sogar mit Karten versehen ist. Ähnlich genaue Verzeichnisse habe ich auch für die erste Hälfte des 18. Jahrhunderts für andere kleinere Waldgebiete häufiger auf den norddeutschen Archiven gefunden (vgl. Dengler, Die Wälder des Harzes einst und jetzt, Zeitschr. f. Forst- u. Jagdw. 1913, Heft 3).

Digitized by Google

über, dadurch die Verjüngung erst zu erzeugen. Eine kurmainzische Forstordnung von 1744 schrieb zum ersten Male im Spessart eine förmliche Schirmschlagstellung in Mastjahren zum Zweck der Erziehung von jungem Aufwuchs vor, sie gab Anweisung für die Auswahl der Überhälter und Hegereiser, berücksichtigte die Wirkung der Bestandsdurchbrechung auf Boden und Jungwuchs bei zu lichter Stellung und andererseits des Schirmdruckes auf die aufwachsende Verjüngung und sah auch schon zur Ergänzung die künstliche Verjüngung durch Wildlingspflanzung und Einsaat von Eicheln und Bucheln auf verhärteten und verunkrauteten Böden vor. Das war in der Tat ein großer Fortschritt in der Waldbautechnik, den Vanselow auch stark hervorhebt. Er war allerdings wohl in erster Reihe nicht das Verdienst und eine Erfindung der kurmainzischen Regierung, da die gleichen Vorschriften sich z. B. in wörtlicher Wiederholung schon in der acht Jahre älteren Hanau-Münzenbergschen Forstordnung vorfinden und von Kurmainz nur für den Spessart von dort übernommen worden sind.

In die nächste Epoche von 1773—1790 fällt die Wirkung der ersten Forsteinrichtung im Spessart, die den Wald und seine Nutzungen in starre Jahresschläge aufteilte, als Umtriebszeit für die Buche, die damals schon als Hauptholzart erscheint, 80 Jahre vorsah und den Verjüngungshieb unter Wegfall des Lichtungs- und Räumungshiebes auf einen einzigen, offenbar sehr lichten Samenschlag zusammendrängte. „Der Blickpunkt war auf die Ertragsregelung, die Sicherung der Nachhaltigkeit gerichtet, in den Hintergrund gedrängt stand schmollend die Waldbautechnik", schreibt Vanselow, wohl nicht ohne einen kleinen pikanten Beigeschmack im Hinblick auf ähnliche Klagen in jüngster Zeit. Daß die örtlich und zeitlich festgelegten Jahresschläge für den Naturverjüngungsbetrieb überhaupt und die lichte Schlagstellung besonders für die Verjüngung der Buche ganz ungeeignet war, ist selbstverständlich, doch sollen aus dieser Zeit wohlgelungene Eichennaturverjüngungen aus glücklichen Mastjahren stammen. Viele Jahresschläge aber mußten infolge des Ausbleibens der Naturverjüngung sofort künstlich verjüngt werden. Dabei wurde neben dem allein heimatsberechtigten Laubholz zum ersten Male gelegentlich auch schon das Nadelholz (Kiefer, Fichte, Lärche) eingeführt.

Die offenbaren Mißstände, die durch die einengenden Bestimmungen der Forsteinrichtung entstanden waren, aber auch andere Bedenken, die der Zustand der Waldungen erregte, veranlaßten die kurmainzische Regierung im Jahre 1790, das Gutachten des badischen Oberforstmeisters Tettenborn einzuholen, der es in einem 247 Seiten umfassenden Protokoll abgab, dessen Anschauungen alsbald von der Verwaltung übernommen wurden und der Wirtschaft eine ganz andere Richtung gaben. Tettenborn wies mit aller Schärfe darauf hin, daß durch den einseitigen, meist im Interesse der Jagd erfolgten Eichenüberhalt sich eine ungeheure Menge (161 800 Stück) überalterter und rückgängiger Alteichen (Holländerstämme!) aufgespeichert habe, an deren Nutzung endlich einmal herangegangen werden müßte, wenn der größere Teil nicht nutzlos verfaulen sollte. Er entwarf einen Abnutzungsplan für diese auf etwa 70—80 Jahre, so lange, als man noch hoffen durfte, die letzten dieser Alteichen gesund zu erhalten, und bis wohin dann der auch noch 281 500 Stück zählende Vorrat an jungen Überhältern (den Hegereisern der früheren Epochen) ebenso zu Starkholz herangewachsen sein würde. Für die Buche lehnte er den 80jährigen Umtrieb und die feste Jahresschlageinteilung ab, und empfahl an Stelle der schon mehr und mehr unsicher gewordenen natürlichen Verjüngung in großem Umfange die künstliche. Er entwarf daraufhin einen Kulturplan für alle Reviere und empfahl auch schon die Umwandlung besonders schlechter Bestände in Nadelholz. Die Wirtschaft verfuhr denn auch im allgemeinen nach den Tettenbornschen Vorschlägen. In der natürlichen Verjüngung der Buche, deren

Digitized by Google

Umtrieb wieder auf 140 Jahre festgesetzt wurde, ging man allgemein zum Dunkelschlag nach den Hartig'schen Regeln über.

Mit dem Jahre 1814 kamen die bisher kurmainzischen Forsten in bayrische Hand, und damit beginnt nach Vanselow die neue Zeit für den Spessart. Man setzte sich mit dem Eichenproblem in der Weise auseinander, daß man den zuwachslosen und rückgängigen Überhältern noch rascher zu Leibe ging wie vorher, und daß man infolge der ungünstigen Erfahrungen mit dem Einzelüberhalt (Gipfeldürre und Wasserreiserbildung) nunmehr den gruppen- und horstweisen Überhalt vorschrieb. Da ferner die Nachzucht der Eiche in reinen Beständen auf dem Buntsandsteinboden nicht recht befriedigte, empfahl man die möglichst innige Einzelmischung mit der Buche, und da man die Gefahr des Überwachsens der Eiche durch diese kannte, sollte ihr durch ein weitgehendes gründliches und wiederholtes Freischneiden, Stummeln und Köpfen vorgebeugt werden. Diese Maßregel ist denn auch in größtem Umfange in den ersten Jahrzehnten dieses Abschnittes zur Ausführung gekommen, und es sind dadurch große Flächen für die Eiche gerettet worden. Aber die Schwierigkeiten, die der großflächenweise Schirmschlag an sich für die gemeinsame Verjüngung der Eiche mit der Buche bot, die Verschiedenheit und Zufälligkeit im Auftreten der Mastjahre und die Umständlichkeit und Kostspieligkeit des Freihaltens der Eiche führten dann bald zum Aufgeben der Einzelmischung und zu dem Gedanken der Nachzucht in horstweiser Mischung. Hand in Hand mit dem schon vorher empfohlenen horstweisen Überhalt entwickelte sich daraus der für den Spessart so berühmt gewordene „Kompositionsbetrieb".

Als zweites Problem dieser Epoche bezeichnet Vanselow den Ausbau des Schirmschlages bei der Buche. Die Zahl der zur Verjüngung dienenden Hiebe wurde vermehrt, die Stärke der jedesmaligen Eingriffe herabgemindert, die räumliche Ordnung bei Anhieb und weiterem Hiebsvollzug erstmals beachtet, die Dauer des Verjüngungszeitraums festgelegt, schließlich auch schon von der Vorbereitung der Verjüngung gesprochen, kurz, der Naturverjüngungsgang lenkte aus den Bahnen des alten Hartig'schen Dunkelschlages in die neuzeitliche Richtung ein, die er heute angenommen hat.

Das dritte Problem war das einer Bestockungswandlung. Als „traurige Erbschaft der Vergangenheit", als Folge der Streugewinnung, des Laubaschebrennens und der Viehweide hatten sich Buchenkrüppelbestände gebildet, die 1733 noch zu 700 ha geschätzt wurden, 1814 aber schon auf 9000 ha angewachsen waren! Die bayrische Forstverwaltung war vor die Frage gestellt, was damit anfangen. Trotz mancher Bedenken vor der Neueinführung des Nadelholzes auf größeren Flächen, trotz der Vorliebe für das alteinheimische Laubholz — man bezeichnete damals noch vielfach jeden Nadelholzhorst im Innern des Spessart als einen „Flecken im seidenen Kleide" — entschloß man sich angesichts der vielen Mißerfolge, die man in den Krüppelbeständen mit dem Versuche ihrer Wiederverjüngung gemacht hatte, doch schließlich zu ihrer Umwandlung in Nadelholz, die aber nur als eine zeitweilige gedacht war, um den ausgezehrten Boden gesunden und sich wieder kräftigen zu lassen, damit er dann wieder dem Laubholz zurückgegeben werden könnte. Etwa 9000 ha wurden dann tatkräftig in der Zeit von 1840—1870 in Nadelholz, meist Kiefer, weniger Fichte und Lärche, überführt.

Als viertes Problem blieb die Durchforstungsfrage. Hier erwies sich als Hemmung und besonders schädlich das alte Recht der Einwohner auf Dürr- und Leseholz, das noch heute besteht, und um die Mitte des vorigen Jahrhunderts jede Durchforstung in Eichen- und Nadelholz vor dem 40.—50. Jahre, im übrigen Laubholz vor dem 50.—60. Jahre unmöglich machte, wollte man die Berechtigten nicht dazu drängen,

Digitized by Google

die Befriedigung auf dem Wege des Frevels zu suchen und dadurch das Übel noch zu vergrößern.

Die letzte Epoche von 1870 bis zur Gegenwart griff diese Probleme nach weiteren Erfahrungen mit neuen Zielen und neuen Mitteln auf. Die horstweise Verjüngung der Eiche hatte durch allerhand Umstände (zu weite Ausdehnung auf geringere Bodenstellen, zu kleine Horste, das Ausbleiben der Buchenverjüngung an den Rändern, besonders an den ungünstigen Sonnenrändern) zu vielen Enttäuschungen geführt. Man kam in der Folge zu größeren Horsten, schließlich zur großflächenweisen Nachzucht der Eiche und mit ihr von der Naturverjüngung immer mehr zur Kunstverjüngung durch Saat, und hier von der Vollsaat zur Riefensaat, schließlich der im Spessart besonders vollkommen ausgebildeten „Leitersaat" (Querrillen in breiten Streifen).

Zum weiteren Ausbau des Kompositionsbetriebes wurden genaue Vorschriften für den Überhalt der vorhandenen Eichenhorste in den nächsten Umtrieb gegeben, der jetzt seiner „Überführung" genannt wurde. Die vorbereitende Pflege dieser Horste, ihr rechtzeitiger natürlicher oder künstlicher Unterbau, die Durchmusterung im Innern, ihre Umfutterung mit einem Buchengürtel wurden in den vorzüglich durchdachten Wirtschaftsregeln vom Jahre 1888 festgelegt.

Die Buchenwirtschaft stand unter dem Zeichen der sinkenden Brennholzpreise, die Verwertung als Nutzholz war für die Buche damals noch kaum gegeben, gleichzeitig klagte man über zunehmende Schwierigkeiten der Verjüngung, schließlich trug auch noch die Autorität Gayers mit seiner Lehre von dem allein die Produktivität bewahrenden Mischwald dazu bei, daß man zu der Anschauung gelangte, die Nachzucht reiner Buchenbestände auf großer Fläche ganz aufzugeben. Und da die Eiche ja schon ihr Teil weg hatte, kam man zwangsläufig zum Wirtschaftsziel einer Beimischung des Nadelholzes (bis 0,5 der Fläche!) nicht nur auf buchenmüdem, sondern auch auf normalem Standort. Die reine Horst- und Gruppenwirtschaft, die Gayer so eifrig vertrat, wurde hierbei allerdings nicht eingeführt, sondern man behielt im ersten Abschnitt der Verjüngung im allgemeinen den großflächenweisen Schirmschlag bei, erst im Lichtungs-Räumungsstadium ging man horst- oder femelschlagartig vor. Man erwartete und wollte von vornherein keine glatte Vollbesamung, die Vorschriften sprechen überall von der Ausformung von Buchenhorsten. Wenn diese die nötige Größe und Höhe erlangt hatten, schlug man durch, d. h. man trieb die Zwischenbänder ab und pflanzte sie mit Nadelholz aus.

Hinsichtlich der Durchforstungen blieb es leider beim alten, ja das Verbot der Durchforstungen in Eiche und Buche nicht vor dem 60. Jahre (!), in Nadelholz und gemischten Beständen nicht vor dem 30. Jahre, war aus politischen Gründen in den 60er Jahren sogar durch einen förmlichen Vergleich mit den Berechtigten festgelegt worden!

Die überaus fesselnde Darstellung dieses Auf und Ab und Hin und Wider der Wirtschaft schließt Vanselow mit einem Rückblick und Ausblick. Er schildert die heutigen Bestandesformen im Spessart in ihrer Verschiedenheit und nach ihrem Alter und damit auch der Zeit ihrer Entstehung und weist danach die Gründe ihres heutigen Zustandes nach. Er stellt ferner den Wechsel der einzelnen Holzarten fest, von denen die Eiche am meisten, die Buche aber trotz Gewinns von der Eiche auch noch etwa 40 % an Fläche verloren hat, die dann dem Nadelholz, vor allem der Kiefer, zugefallen ist. Die Hemmungen der Wirtschaft werden klargelegt: „Der Fluch der Streupest", die Leseholzrechte, die nicht nur die Bestandespflege in empfindlichster Weise unterbinden, sondern trotz eifrigen Forstschutzes noch viel mehr durch Mißbrauch und Frevel schädigend wirken,

Digitized by Google

schließlich noch die Nachwirkungen eines früheren allzu starken Wildstandes. Unter der Wirkung dieser Hemmungen und der allgemeinen wirtschaftlichen Anschauungen hat sich die Entwicklung der waldbaulichen Technik vollzogen.

Für das Eichenproblem gilt zusammengefaßt folgendes: Der unbedingte Überhalt der alten Zeit entsprang der Jagdleidenschaft der großen Grundherren, zur wirtschaftlichen Anspannung lag für ein so großes, unaufgeschlossenes Waldgebiet weder Veranlassung noch Möglichkeit vor. Das änderte sich mit der Besiedelung und Aufschließung und dem mit steigender Bevölkerung rasch wachsenden Mangel an Holz und Geld. Die aufgespeicherten, aber überalterten Alteichenvorräte mußten dzu angegriffen werden, es mußte aber dafür auch um so rascher für Nachwuchs gesorgt werden. Der Einzelüberhalt aus gemischten Beständen hat versagt, man versuchte es darum mit dem horstweisen, gleichzeitig wurde auch der Jungwuchs horstweise nachzuziehen versucht. Mißerfolge, die im Wesen des Horst- und Löcherbetriebes liegen und sich hier bei der Eiche besonders fühlbar machten, führten schließlich zum flächenweisen, zunächst reinen Anbau, anfangs durch natürliche Verjüngung (die sogen. Altheisterbestände), später auch künstlich (Jungheisterbestände). Jene wurden erst mit 250—270, diese mit 60—70 Jahren mit Buche unterbaut. Aber alle diese reinen Eichenbestände hatten erfahrungsmäßig im Spessart im Stangenholzalter eine Periode der Wuchsstockung durchzumachen, von der sie sich freilich auch oft, aber nur langsam wieder erholt haben. Vanselow fragt daher, ob man nicht mit dem völligen Reinanbau doch etwas zu weit gegangen ist. Die intensivere Wirtschaft der Neuzeit mit größerem Beamten- und Arbeitsaufwand zur Pflege der Jungwüchse, der geringere Wildstand und Schutz der Eiche durch Eingatterung bieten neue Möglichkeiten für die Beimischung der Buche von Jugend an, die bodenpfleglicher sein und jene Periode des Kümmerns wahrscheinlich besser überwinden würde. Und schon zeigt die Wirtschaft der jüngsten Zeit wieder Neigung dafür. Der großflächenweise Anbau aber wird in seinen Vorteilen vorläufig noch so allgemein anerkannt, daß er so bald nicht wieder verlassen werden wird.

Für das Problem des Nadelholzes steht auch Vanselow auf dem Standpunkt, daß eine weitere Beibehaltung auf noch nicht genügend wiedererholten Böden, wahrscheinlich auch eine noch erweiterte Umwandlung von Laubholzkrüppelbeständen für die Zukunft unbedingt notwendig sein wird. Dabei soll aber das Nadelholz nicht wie in der letzten Vergangenheit vielfach Endziel sein, sondern man soll es nur als ein vorübergehendes Mittel zur Bodenerholung betrachten und danach von vornherein die Maßregeln wählen (Beschränkung auf Kleinflächen, frühzeitiger Unterbau, Pflege und Erhaltung aller eingesprengten Laubhölzer, Versuch einer noch so geringen Buchenvorverjüngung mit allen Mitteln wie Bodenbearbeitung, Kalkung u. a. m.). Neu hinzukommen muß die Beachtung der Provenienzfrage bei der Kiefer (Auffindung der bestgeeignetsten, möglichst gerad- und schlankwüchsigen Rasse für den dortigen Standort). Dies ist sehr beachtenswert! Ich möchte hier auf die sehr guten, urwüchsigen Kiefern im hessischen Buntsandsteingebiet in der preußischen Oberförsterei Wildeck und auf manche sehr gutwüchsigen, künstlich eingeführten Kiefernbestände im Kasseler Bezirk hinweisen, die oft dicht neben rauh- und krummwüchsigen stocken, und die es durchaus wahrscheinlich machen, daß man es nur mit Rasseverschiedenheiten zu tun hat.

Das schwierigste und zugleich brennendste Problem für den Spessart ist aber heute die Buchenfrage oder, wie Vanselow sagt, die Überwindung der „Buchenkrise". Sie besteht darin, daß „die Buchenverjüngung immer mehr versagt, auf großer Fläche, geschlossen sich überhaupt kaum findet". Der Großschirmschlag erzeugt nur noch horstweise Verjüngung und meist nur noch auf den besten, frischesten Lagen in Mulden, den unteren Hangteilen, auf Schattseiten usw. Wird nun wie bisher auf diese Horste hin weiter gehauen, so werden die Verhältnisse für die Zwischenflächen immer un-

Digitized by Google

günstiger. Untersonnung, Bodenverwilderung, Verödung durch Laubverwehung gestalten die Aussichten auf Weiterlaufen, auf ein nachträgliches Vollaufen der Verjüngung immer ungünstiger. Die räumliche Unordnung der zufälligen Lage der Verjüngungshorste führt im bergigen Gelände zu schweren Fäll- und Rückeschäden. Steilrandbildung und schließlich der dann unvermeidliche, aber meist zu spät gefaßte Entschluß des künnstlichen Anbaus (Nadelholz) sind die Folge. Der großflächenweise, ungedeckte Schirmschlag hat nach Vanselow versagt, an seine Stelle soll der Schmalschirmschlag auf begrenzter Zone nach Wagner und Gayer treten unter Berücksichtigung „von Streich- und Frontrichtung nach Himmelslage und Geländeneigung" (vgl. hierzu den Kautzschen Betrieb in Sieber!). Hand in Hand damit hat die sofortige Auspflanzung der Fehlstellen zu gehen. Bei schon einmaligem Versagen der Mast am erweiterten Innensaum soll auf eine neue Mast nicht gewartet werden, sondern die künstliche Verjüngung der Buche durch Saat und Pflanzung mit Nadelholzbeimischung „erhält allein den Saum dann in Bewegung".

Dem zu erwartenden Einwand, daß der Schmalschlag nicht imstande sein werde, den Hiebssatz zu erfüllen und die Altholzbestände in der notwendigen Zeit zu verjüngen, begegnet Vanselow mit dem Hinweis auf die Möglichkeit der Vermehrung der Anhiebe an den zahlreichen Hangwegen und durch die Verlängerung der Schlagfront durch Ausbuchtungen, Staffelung, Verbreiterung von Verjüngungskeilen und Inbetriebnahme von Vorwuchshorsten nahe hinter der Verjüngungszone (also etwa wie im Riedenburger Verfahren!).

Hier kann ich dem Optimismus des Verfassers nicht so ganz restlos zustimmen. Der Saumschlag und, wenn auch in etwas vermindertem Maße, auch der Schmalschirmschlag sind grundsätzlich immer auf kurzfristige Wiederkehr von Samenjahren eingestellt. Gewiß, es brauchen nicht immer Vollmasten zu sein, wie Wagner schon betont hat, aber bei der Buche sind leider ja auch die Sprengmasten recht selten und wenig ergiebig geworden. Dann heißt es eben: künstlich verjüngen, und zwangsläufig wird dann immer zu stark zum Nadelholz gegriffen werden, das auf diese Weise oft auf bestem Laubholzboden kommen wird. Tritt endlich das langersehnte Vollmastjahr ein, dann findet es nur an den schmalen Innensäumen vorbereiteten Boden, Hunderte von Zentnern kostbaren Saatgutes müssen in den hinterliegenden Streifen unter eigentlich durchaus verjüngungsreifem Altholz nutzlos verfaulen! Das ist das schwere Dilemma, das gerade bei der Buche der Schmalschlag immer in sich birgt. Seine Einführung bei der Buche ist auch um so schwieriger, als gerade bei ihr die flächenweise Zusammenlagerung der heutigen Altbestände, aus den Verjüngungen der Hartigschen Dunkelschläge hervorgegangen, so groß ist wie kaum bei einer anderen Holzart. Die Aufteilung dieser großen Blöcke durch genügend zahlreiche Anhiebe wird sehr leicht zu einem gefährlichen Aufreißen der Bestände und namentlich beim weiteren Fortschritt zu kulissenartiger Wirtschaft führen, die wiederum gerade hier bei der mangelhaften Bemantelungsfähigkeit des Buchenaltholzes und dem Fehlen von Unterstand infolge der früheren Niederdurchforstungen durch Bodenverödung, Rindenbrand u. a. m. besonders gefährlich werden kann. Diese Schwierigkeiten werden unvermeidlich sein. Daß sie unüberwindlich sind, will ich nicht gerade behaupten. Aber es wird doch einige Vorsicht und vorläufig wohl weise Beschränkung auf länger durchgeführte Versuche am Platze sein, ehe man sich zur grundsätzlichen Einführung entschließt. Wenn die bayrische Forstverwaltung nur erst einmal die „Pest der Laubstreunutzung" aus dem Walde herausgebracht haben wird, was Vanselow natürlich auch (ebenso wie Rebel u. a.) als Dringendstes der Stunde fordert, dann werden sich wohl auch die Verjüngungsbedingungen für die Buche wieder bessern, und ich könnte mir wohl denken, daß dann dort, ebenso wie etwa im Solling,

Digitized by Google

ein etwas gemäßigter und verfeinerter Großschirmschlag zu befriedigenden Wirtschaftserfolgen führen wird.

Vanselow hat in einer Zusammenfassung seiner tief schürfenden Studie von der Geschichte der Waldbautechnik im Spessart etwas sehr Schönes gesagt, was über den Kreis der örtlichen Begrenztheit hinaus für die Geschichte der waldbaulichen Technik überhaupt gelten kann: „Sie ist wie ein gewaltiges Ringen des Menschen mit der Waldnatur, um sie seinen Zwecken bestens dienstbar zu machen, immer breiter werden die Vorschriften, immer tiefer ihre Begründung, die Wirtschaftsregeln zeigen sich irrig oder werden dafür gehalten, überleben sich, neue Gesichtspunkte treten auf und erheischen Beachtung, die Entwicklung ist ständig im Fluß, der Wechsel nur ist bleibend!"

Wenn man sich in diese Gedanken tiefer hineindenkt, könnte man leicht in Resignation verfallen. Aber die Geschichte lehrt uns doch auch überall und immer wieder, daß der Wechsel, daß das Hin und Her, wie auch Vanselow an anderer Stelle einmal bemerkt, sich oft nur wie in Spiralen vollzieht, die scheinbar manchmal weit ab und dann wieder zurück, aber schließlich doch immer höher hinauf führen. Hierin liegt das Gegengewicht gegen jede etwaige Resignation. Man hat das Recht und die Pflicht, die Theorien der Vergangenheit kritisch zu betrachten und daraus zu lernen, man wird sie danach für die Gegenwart ablehnen oder annehmen dürfen, je nachdem die Verhältnisse liegen. Alles wechselt und kehrt einmal wieder. Wenn es aber wiederkehrt, soll es in verbesserter und verfeinerter Form sein. Dann wird es unsere Wirtschaft und unsere Technik trotz aller Widergänge immer höher führen!

Möchte die schöne Arbeit Vanselows in weitesten Kreisen gelesen werden und Verständnis wecken. Sie hat nicht nur für alle Buchenwirtschafter auf Buntsandstein- und ähnlichen Böden Bedeutung, sondern durch die Vertiefung und Vergeistigung, mit der sie in den Kern der geschichtlichen Tatsachen eindringt, wird sie jedem wissenschaftlich gebildeten Forstmann eine Fülle von Anregung bieten! Dengler.

Im Morgenlicht. Kriegs- und Jagderlebnisse in Ostafrika. Von Hans Paasche, Kapitänleutnant a. D. Dritte Auflage, bearbeitet von Dr. A. Berger. Mit 98 photogr. Aufnahmen des Verfassers und einer Karte. 1925. Neumann-Neudamm. 368 Seiten. In Leinen gebd. RM. 18,—.

Die Farm im Steppenlande. Elf Jahre Farmerleben und Jagd in Afrika. Von Hans Anton Aschenborn. Mit 100 Abbild. 1925. Neumann-Neudamm. 122 Seiten. Gebd. RM. 5,50.

Steinhardt, Räubervolk. Dritter Band der Volkreihe. 173 Seiten. Neumann-Neudamm. Gebd. RM. 4,—.

Drei Bücher vom vorjährigen Weihnachtsmarkte. Sie waren leider bei uns liegen geblieben, erfüllen aber auch noch auf dem diesjährigen Weihnachtstische und auch noch in weiterer Zukunft ihren Zweck.

Das erste Buch, „Im Morgenlicht", ist von Paasche geschrieben, aber schon 1907, zur Zeit, als er noch schneidiger Seeoffizier war. Später hat er bekanntlich eigentümliche politische Anschauungen angenommen, die ihn als Herausgeber eines solchen Buches unmöglich machten; die Herausgabe ist deshalb von Dr. Berger erfolgt. Verf. schildert seine als Seeoffizier in Ostafrika gegen aufrührerische Stämme geführten Kämpfe und seine Erlebnisse als Jäger und guter Naturbeobachter. Die interessanten Erlebnisse und die gute Ausstattung machen das Buch als Geschenk für die reife Jugend sehr geeignet. Uns hat besonders das Bild auf dem vorderen Deckel gefesselt, ein der Morgensonne entgegenziehender Elefant, ein Bild voll Leben!

Digitized by Google

Der Wert des zweiten Buches, „Die Farm", liegt in den vielen nach Photographien gefertigten Bildern, denen gegenüber der Text zurücktritt. Die Bilder geben die charakteristischen Momente beim Aufbau und der ersten Einrichtung einer Farm und lassen auch einen Blick tun in das glückliche Familienleben in einer fertigen Farm in Südwest. Sie lehren aber auch eindringlich, daß nur die eigene Tüchtigkeit dort zu Erfolgen verhilft. Die Ausstattung ist gut.

Der letzte Band, „Räubervolk", stammt vom bekannten Steinhardt. Dieser war früher Offizier; nach Südwest verschlagen, war er erst, um Geld zu verdienen, in allen möglichen Berufen tätig, bis er als freier Reiter und Jäger leben konnte, wie es ihm gefiel; im Kriege war er Patrouillenführer im Gebiete des Ehombo, führte nach dessen Beendigung wieder ein ungebundenes Jägerleben, bis ihn die Engländer nach Swakopmund verbannten. Jetzt lebt er in Mecklenburg und schreibt seine Erlebnisse nieder. Das vorliegende Buch ist von Aschenborn illustriert, es schließt sich seinen Vorgängern, die hier schon Besprechung gefunden haben, in jeder Beziehung an. S.

Deutsches Forsthandbuch, Behörden und Personalnachweis der Staats- und Kommunalforstverwaltungen der deutschen Länder, sowie der Staatsforstverwaltungen der Freien Stadt Danzig und des Memelgebietes. Herausgegeben von Emil Behm, Reg.-Rat im preuß. Minist. f. Landw., Dom. u. Forsten, unter Mitwirkung des Oberförsters Gebbers zu Lauenburg (Pomm.). 377 Seiten. 1926. J. Neumann-Neudamm.

Der zweite Teil des Neumeister'schen Forst- und Jagdkalenders wurde schon seit Kriegsbeginn schmerzlich vermißt. Ersatz, jedoch nur für Preußen, brachte das preußische Forsthandbuch von Behm; für ganz Deutschland bestand die Lücke weiter. Dem Verlage gebührt Dank, daß er sie mit dem vorliegenden Buche schließt. Der Inhalt geht aus obigem Titel hervor; ergänzend ist nur noch hinzuzufügen, daß mit Ausnahme von Bayern, Württemberg und Mecklenburg-Schwerin auch die Forstbetriebsbeamten berücksichtigt sind, daß ferner auch die deutschen forstlichen Hochschulen und die preuß. Forsteinrichtungsanstalten Bearbeitung gefunden haben, daß endlich auch Dienstalterslisten der Assessoren und Referendare im Buche enthalten sind. Leider fallen die Privatforsten aus, man wird auf eine Sonderarbeit vertröstet. Für eine Neuauflage empfehlen wir dringend die Änderung des Titels, unter einem „Forsthandbuche" wird man alles andere eher vermuten als einen Personalnachweis.

Dem Buche ist ein starker Absatz zu wünschen, so daß sich der Verlag bewogen fühlt, es jährlich neu erscheinen zu lassen. Dies ist eine Notwendigkeit, und die Staatsforstverwaltungen dürften die Pflicht haben, zum Absatze dadurch beizutragen, daß sie von Amts wegen für ihre Forstdienststellen das Buch beschaffen. Schilling.

---

1. **Forstliches Adreßbuch** sämtlicher Preuß. Staats-Oberförstereien pp. Von Forstmeister Otto Müller. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. 385 Seiten und 44 lithographische Karten. J. Neumann-Neudamm 1926. Preis gebd. RM. 40,—.
2. **Praktischer Forstwegweiser** für Holzkäufer, Holzindustrielle und Forstbeamte. Bd. I. Die Preuß. Staatsforsten in den Provinzen Ostpreußen, Grenzmark und Brandenburg. Nach den Auskünften der staatlichen Oberförster herausgegeben von K. Witzel, Staatl. Förster. Berlin, Paul Parey, 1926. 2 + 428 Seiten. Gebd. RM. 15,—.

Die Generation, die jetzt dem Altersgesetze zum Opfer fällt, reifte damals, als sie heranwuchs, noch in vollkommener „Bisternis". Wenn einen als Referendar der bekannte Brief erreichte „Angesichts dieses haben Sie sich unverzüglich nach ..... zu begeben",

Digitized by Google

wußte meist kein Mensch, wo der Sitz des Oberförsters lag, oft war nicht einmal die Lage des Reviers bekannt, es sei denn, daß es dort gute Hirsche gab. Den Anfang zur Besserung brachte die jetzt schon wieder in Vergessenheit geratene große zweiteilige „Forstliche Reisekarte", die jedoch wenig zuverlässig und in ihren Auskünften wenig ausgiebig war. Durchgreifende Besserung kam mit der ersten Auflage des obigen Müllerschen Buches. Wie nötig sein Erscheinen gewesen war, zeigt am deutlichsten der heutige Zustand des Einbandes dieses Buches, kein anderes der bescheidenen Bibliothek eines preußischen Oberförsterbüros ist so abgegriffen als dieses. Heute nun liegen gleich zwei forstliche Reisehandbücher, man kann sie auch forstliche Bädeker nennen, vor. Beide sind recht verschieden, sie werden sich also gegenseitig wenig Konkurrenz machen, jedes aber wird seinen Zweck erfüllen.

1. Die vorige Auflage des Müllerschen Buches war allmählich veraltet, durch die Einführung der Postautos sind viele neue Verbindungen geschaffen worden, die Neuherausgabe ist also dankbar zu begrüßen. Die Reviere der abgetretenen Gebiete sind selbstverständlich weggeblieben, dagegen sind die Hofkammer- und Prinzlichen Forsten, sowie die des Memel- und Danziger Gebietes aufgenommen worden. Trotz des so kleiner gewordenen Arbeitsgebietes hat das Buch an Stärke zugenommen, ein stattlicher und schwerer Band ist es geworden, und die Versicherung der Verlagsbuchhandlung, Holzhändler könnten ihn auf Reisen bequem in der Manteltasche bei sich tragen, ist recht euphemistisch. Die Anordnung ist formularmäßig geblieben. Von besonderem Werte sind die beigegebenen Karten, die die Sitze der Oberförstereien und Förstereien, sowie die Gebiete der einzelnen Reviere nebst Eisenbahnen pp. zur Darstellung bringen. Wo die Reviere sich, wie z. B. im Harz, häufen, werden sie allerdings etwas undeutlich, bei einer Neuauflage dürfte wohl in Erwägung zu ziehen sein, ob sich für solche Fälle nicht ein größerer Maßstab empfehlen würde.

Die Formulare sind erweitert worden; man findet in ihnen Angaben über den Sitz des Oberförsters, die Verbindung zur Bahn, auch mit Postauto, die Jahresmenge der Haupthandelshölzer, Anfuhrwege und -kosten, Unterkunft in Gasthöfen, Wohnort und oft auch die Namen der Fuhrleute. Die Förstereien sind nur mit Namen, Postort, Entfernung von der Bahn und Fuhrkosten angeführt. Sind diese Teile sowohl für den Forstmann, wie für den Holzhandel von Bedeutung, so haben weitere Spalten im wesentlichen nur Interesse für die Oberförster und deren Nachwuchs; in diesem Teile wird in forstlichen Kreisen der Hauptwert des Buches gefunden werden: es ist ein prächtiges Auskunftsbuch für Oberförster, die sich versetzen lassen wollen, und für Forstassessoren, die vor der Anstellung stehen. Der Zustand der Gehöfte, die Dienstbotenverhältnisse, die nächste Stadt, Kirche, Schule, Arzt, Apotheke, Bevölkerung, der gesellige Verkehr u. a. werden in Kürze beschrieben.

Der besonders durch die Karten bedingte Preis bedeutet in heutiger Zeit ein Stück Geld, das Beamte kaum aufwenden werden; das Herausbringen eines solchen Buches ist daher bei dem verhältnismäßig beschränkten Abnehmerkreise für den Verlag ein Wagnis. Bei der tatsächlichen Notwendigkeit des Werkes für Verwaltung und Holzhandel ist es Pflicht des Staates, durch Ankauf einer großen Zahl von Exemplaren für die einzelnen Dienststellen die Herausgabe zu ermöglichen. Demgegenüber mutet der vorjährige Erlaß des Ministeriums, der den Kauf auf Staatskosten den Oberförstereien nicht gestattete, eigenartig an. Hoffentlich findet er bald eine Korrektur.

2. Aus dem Witzelschen Buche ist für die Verhältnisse der Forstbeamten auch einiges zu ersehen, Entfernung des Wohnortes zur Bahn pp., auf Schilderung der mehr privaten Verhältnisse, Arzt, Apotheke pp., wird jedoch völlig verzichtet. Im allgemeinen ist es fast ausschließlich für die Holzkäuferschaft bestimmt. Der Stoff wird nach Förstereien behandelt, die Oberförsterei tritt stark zurück, für sie fehlt u. a. jede Angabe über die Be-

Digitized by Google

förderungsmöglichkeit zur Bahn. Der Oberförster aber ist der Holzverkäufer, mit ihm unterhandelt der Käufer. Wie man zu ihm kommt, ist für den Käufer das wichtigste, den Weg zu den einzelnen Förstereien wird er dann von der Oberförsterei aus schon finden. Für jede Försterei werden auch die mit starkem, mittlerem und geringem Baumholze bestandenen Flächen angegeben, auch über die Holzqualität sind Angaben gemacht. Diese letzteren sind mehr dekorativ als von wirklichem Nutzen: die häufig wiederkehrende Angabe „mittel" besagt gar nichts.

Die Darstellung ist nicht formularmäßig. Das Format ist handlich, das Buch kann wirklich in der Tasche mitgeführt werden. Karten sind leider nicht beigefügt. Der Preis ist für alle drei Bände zusammen nicht billiger, sogar noch etwas teurer als der des Müllerschen Buches. Der in Vorbereitung befindliche zweite Band soll Pommern, Schlesien, Sachsen, Schleswig-Holstein, Hannover, der dritte Westfalen, Hessen-Nassau und die Rheinprovinz enthalten.

Nach Stichproben sind die Angaben nicht immer zuverlässig. Wer z. B. im Sommer nach der Oberförsterei Trappönen will, benutzt den Dampfer, diese wichtige Verbindungsmöglichkeit fehlt. Auch viele Druckfehler sind unterlaufen; durch sie werden öfter Namen von Bahnstationen so entstellt, daß sie im Kursbuche nicht auffindbar sind. Schließlich muß auch noch ein arger Schnitzer genannt werden, der zum Glück nur auf dem Vorsatzpapiere gemacht ist, wo er nicht viel Leser finden wird. Es wird da Anleitung gegeben, wie z. B. bei Ausschreibung des gesamten Grubenholzes einer Oberförsterei die durchschnittlichen Anfuhrkosten je Festmeter aus dem ganzen Reviere berechnet werden sollen. Hat das Revier 7 Förstereien, so addiert Verf. die Längen der mittleren Transportweiten derselben, teilt durch 7 und hat so die durchschnittliche Transportweite der ganzen Oberförsterei. Diese Rechnung kann dem Geldbeutel doch sehr teuer zu stehen kommen! Sie trifft nur unter bestimmten Voraussetzungen das Richtige. Schilling.

Übersicht der forstlich beachtenswerten Literatur.

Praktische Waldwertrechnung auf wirtschaftstheoretischer Grundlage. Von Raban Frhr. Spiegel von und zu Peckelsheim, Oberregierungs- und Forstrat zu Kassel. Mit 6 graphischen Darstellungen. Hannover 1926. Verlag M. u. H. Schaper. gr. 8. 136 S. Geh. RM. 5,50.

Das Feld- und Forstpolizeigesetz in der Neufassung vom 21. Januar 1926. Das Forstdiebstahlsgesetz und die übrigen Gesetze zum Schutz von Feld und Forst mit den ministeriellen Ausführungsanweisungen. Zusammengestellt und erläutert von Gustav Wagemann, Ministerialrat im Preußischen Justizministerium, unter Mitwirkung von Oberforstmeister Kranold. Berlin 1926. Verlag von Georg Stilke. 8. 273 S. In Ganzleinen geb. RM. 10,—.

Das Feld- und Forstpolizeigesetz vom 1. April 1880 in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. Januar 1926. Mit Erläuterungen von Dr. P. Daude, weiland Geheimem Regierungsrat und Universitätsrichter der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin. Sechste Auflage, neubearbeitet und herausgegeben von Dr. E. Daude, Amtsgerichtsdirektor in Halle a. S. Berlin 1926. Verlag von H. W. Müller. 8. 181 S. Geb. RM. 6,—.

Die innere Therapie der Pflanzen. Von Dr. Adolf Müller, Frankfurt a. M. Mit einem Vorwort von Prof. Dr. F. Stellwaag. Mit 29 Textabbildungen, 24 Tafeln und 3 graphischen Darstellungen. Berlin 1926. Verlag von Paul Parey. gr. 8. 206 S. Geh. RM. 15,—.

Digitized by Google

Das Preußische Feld- und Forstpolizeigesetz in der Fassung vom 21. Januar 1926. Von E. Rasch, Generalstaatsanwalt. Neubearbeitet von Th. Eggert, Geh. Oberregierungsrat und Ministerialrat im Preußischen Ministerium für Landwirtschaft, Domänen und Forsten. Zweite Auflage. Berlin 1926. Verlag Carl Heymann. 8. 189 S. Geb. RM. 6,—.

Taschenbuch für Jäger 1927. Herausgegeben von der Schriftleitung der „Deutschen Jäger-Zeitung". Verlag J. Neumann-Neudamm. 2. Jahrgang, RM. 2,50 (von 5 Stück an je RM. 2,40; von 10 Stück an je RM. 2,20).

Der Kalender enthält alles, was der Jäger von einem Taschenbuche verlangen kann, Kalendarium, Notiz- und Terminkalender, Schonzeiten, gesetzliche Bestimmungen, Schußlisten, kurze Aufsätze über jagdliche Themen usw.

M. Tozawa, Methods of hasteniy germination of tree seeds. (Nr. 5 vom Bulletin of the forest experiment station.) 1926. Keyyo, Japan. In englischer Sprache.

Forstwirtschaft in Dänemark. Zur Orientierung für Ausländer. Von Axel S. Sabroe. Herausgeber **Dansk Skovforening.** Kopenhagen 1926. 68 Seiten.

Mémoires de l'Institut Agronomique à Voronèje (Woronesch Rußland). 1926. In russischer Sprache mit deutschen bzw. französischen Referaten.

Bd. V.: Keller, Floristische, geobotanische und ökologische Fragmente. — Stschelkanovzeff, Zusammenhang zwischen klimatischen Bedingungen und massenhaftem Auftreten der Winterjaateule. — Schiptschinski, Klimatischer Einfluß von Schutzwaldstreifen. — Dumanski, Der Torf ein Kolloidsystem. usw. usw.

Bd. VI.: Kapper, Reproduktionsfähigkeit der Kiefer im Süden Rußlands. — Iwanoff, Bedingungen der Erscheinung des Eichenvorwuchses der südlichen Gebiete. — Tschernobrovzev, **Larix Sibirica.** — Tjurin, Allgemeine Ertragstafeln für die Fichte. — Klutschnikow, Geschichte der Forsteinrichtung im Gouv. Tula. — Stschelkanovzeff, Sommer- und Winterinsektenbeobachtungen in den Lehrforstrevieren Woronesch. — Tomin, Bestimmungstabellen der Waldflechten Mittel-Rußlands.

IV. Notizen.

Die Württ. Forstliche Versuchsanstalt

ist von Tübingen nach Stuttgart, Herdweg 34, verlegt worden.

4. Deutsche Jagdausstellung vom 29. Januar bis 6. Februar 1927.

Während 1926 die Deutsche Jagdkammer eine Ausstellung „Hund und Hege" zeigte, wird sie im kommenden Jahr wieder eine Jagdausstellung mit einer Schau von Beutestücken veranstalten. Zwei Jahre sind verflossen, seitdem die deutsche Jägerwelt in Berlin ihre Trophäen zeigte, und es ist mit Recht zu erhoffen, daß die Ausstellung 1927 ganz besonders gut beschickt wird. Die vielen bisher eingegangenen Anmeldungen beweisen bereits ein reges Interesse.

Digitized by Google

Es werden ausgestellt:

1. Beutestücke, die nach dem 1. Mai 1925 in Deutschland und in den uns entrissenen Provinzen und Teilen Deutschlands erlegt wurden.
2. Beutestücke auch früherer Jahre, die einzeln oder in Sammlungen von belehrendem oder hegerischem Interesse sind.
3. Beutestücke deutscher Jäger, seit 1918 im Auslande erlegt.
4. Widersinnige Geweihe und Gehörne, Zeit unbeschränkt, aber selbst erbeutet.
5. Beutestücke aus den früheren deutschen Kolonien.
6. Prähistorische Beutestücke.

Die Beutestücke sind gegen Diebstahl und Feuer während des Transportes und in der Ausstellung von der Deutschen Jagdkammer versichert.

Für die Einsendung der Beutestücke ist folgendes zu bemerken:

1. Einsendung vom 1. Dezember 1926 bis 5. Januar 1927. Eine Ausstellung verspätet eintreffender Stücke kann nicht zugesichert werden.

2. Soweit Beutestücke nicht persönlich abgegeben werden, sind sie durch Wertpaket oder eingeschrieben, größere Stücke durch Fracht an folgende Adresse zu senden: Geschäftsstelle der 4. Deutschen Jagdausstellung, Berlin-Charlottenburg, Kaiserdamm, Messeamt, Funkhalle, zu Händen des Leiters der Ausstellung: Oberstlt. a. D. Luchs.

3. Versandkosten trägt Aussteller, ebenso Rücksendung. Absendung erfolgt in derselben Verpackung, in der das Beutestück eingegangen ist, spätestens 14 Tage nach Schluß der Ausstellung. Für Beschädigungen, welche durch schlechte Verpackung oder durch schlechte Ösen entstehen, kommt die Jagdkammer nicht auf.

4. Sorgfältig verpacken! Feste Ösen anbringen! Unterkiefer nicht vergessen!

Die Geschäftsstelle der Jagdkammer, Berlin W. 57, Potsdamer Str. 74 II, nimmt alle Anfragen entgegen und stellt Anmeldebogen mit Merkblatt in gewünschter Zahl zur Verfügung.

Anfragen wegen Jagdindustrie an: Berliner Messeamt, Berlin C. 2, Breitestr. 35.

Deutsche Jagdkammer,
Sonderausschuß für Jagdausstellungen.

Vorsicht bei der Jagd.

Daß auch ein kunstgeübter Nimrod vorbeischießt, kommt vor. Daß er einmal ein nicht jagdbares Wild trifft, kommt auch vor. Wenn er aber anstatt eines Rebhuhns eine Fernsprech- oder Telegraphenleitung mit seinem Geschoß zur Strecke bringt oder, wie es neuerdings vorgekommen ist, sogar ein Luftkabel mit einer ganzen Anzahl von Fernsprechverbindungsleitungen zerstört, dann zieht er sich mit Recht den Groll aller derjenigen zu, denen er auf diese Weise das Sprechen in die Ferne unterbindet. Weiter blüht ihm die Aussicht, sich mit dem Staatsanwalt darüber auseinanderzusetzen, daß Fernsprech- und Telegraphenanlagen keine Schießziele für Jäger sind. Obendrein hat er der Deutschen Reichspost den durch die Beschädigung der Anlagen erlittenen Nachteil, nämlich die Instandsetzungskosten und die Ausfälle an Gebühren, zu ersetzen. Wir empfehlen daher, vorsichtig zu zielen und ganz besonders zu beachten, daß Fernsprech- und Telegraphenanlagen dauernd Schonzeit haben.

Nachrichtenstelle der Oberpostdirektion Dresden.

Verantwortlich für die Redaktion: Oberforstmeister Professor L. Schilling in Eberswalde.
Verlag von Julius Springer in Berlin. — Druck von Emil Dreyer in Berlin.

Digitized by Google

SCIENCE LIBRARY

Zeitschrift

für

Forst- und Jagdwesen

Zugleich Organ für forstliches Versuchswesen

Begründet von Bernhard Danckelmann

Herausgegeben

unter Mitarbeit der Professoren der Forstlichen Hochschulen zu Eberswalde und Münden, sowie nach amtlichen Mitteilungen

von

Professor L. Schilling
Preuß. Oberforstmeister
und Direktor des forstlichen Versuchswesens a. D. in Eberswalde

Achtundfünfzigster Jahrgang

1926

12. Heft: Dezember

Berlin
Verlag von Julius Springer
1926

Digitized by Google

Die „Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen“ erscheint zu Anfang jedes Monats im Umfang von etwa 4 Bogen. Sie kann durch den Buchhandel, die Post oder von der Verlagsbuchhandlung zum Preise von vierteljährlich R.-M. 5,40 bezogen werden. Einzelheft: R.-M. 2,25. Bei Lieferung durch den Verlag oder durch die Post erhöht sich der Bezugspreis um das Porto bezw. die postalische Bestellgebühr.

Schriftleitung: Oberforstmeister Professor **L. Schilling**, Eberswalde. — Die Abhandlungen werden honoriert, und die Herren Verfasser erhalten auf Wunsch 20 Sonderdrucke kostenfrei.

Preis der Anzeigen: Ganzseiten: 80 Reichsmark. Kleine Anzeigen: 0,20 R.-M. für die einspalt. mm-Zeile. Bei 6 12 maliger Wiederholg. innerh. Jahresfrist 10 20% Nachlaß. Für Vorzugsseiten besondere Vereinbarung.

Die Zahlung hat innerhalb 14 Tagen nach Rechnungsdatum (für Gelegenheitsanzeigen und Stellengesuche sofort bei Bestellung) **nur** auf Postscheckkonto 118935 Berlin **Julius Springer** abzugs- und spesenfrei zu erfolgen. Bei Zahlungsverzug werden die üblichen Bankzinsen berechnet.

Verlagsbuchhandlung Julius Springer, Berlin W 9, Linkstr. 23/24

Fernsprecher: Amt Kurfürst 6050—53. Drahtanschrift: Springerbuch Berlin.

Inhalt.

Seite

Zum Gedächtnis 713

I. Abhandlungen.

Der laufende Zuwachs 1913—1924 in Bärenthoren. Von Prof. Dr. Wiedemann, Tharandt 717

III. Literatur.

Dr. Hans Wießmann, Privatdozent an der Universität und Vorsteher der wissenschaftlichen Abteilung an der Landwirtschaftlichen Versuchsstation Rostock, Agrikulturchemisches Praktikum, Quantitative Analyse. Berichterstatter: Prof. Dr. Albert 756

Jacob, Forstdirektor in Templin, Rechtliche Stellung, strafrechtlicher Schutz und Befugnisse des Privat-, Forst- und Jagd-Schutzpersonals in Preußen. Berichterstatter: Amtsgerichtsrat Görcke 757

Übersicht der forstlich beachtenswerten Literatur 757

IV. Notizen.

Ergebnisse der Forstlichen Staatsprüfung 1926 760

Mitteilungen des Hauptausschusses für forstliche Saatgutanerkennung . . . 760

Deutsche Jagdausstellung 760

Veränderungen im Preuß. Forst- und Jagdverwaltungs-Personal 2. Seite hinter 760.

Rück-Wagen

(Ahlborn),

verbesserter Ausführung in verschiedenen Größen

E. E. Neumann, Eberswalde

Original Atlantic Hickorywagen!

Katalog K 27

Carl Wiemann

Hamburg 23

Kibitzstraße 49

Amerik. Importhaus

Ch. Geigle, Nagold Wttbg.

Kontrollfirma des Hauptausschusses für forstliche Saatgutanerkennung

Klenganstalt und Forstbaumschulen

Gewinnung schwarzwälder Waldsamen

besonders

Weisstannen, Fichten, schwarzw. Rassekiefer usw.

Offerte jederzeit kostenlos

Digitized by Google

Zeitschrift
für
Forst- und Jagdwesen

LVIII. Jahrgang | Dezember 1926 | Zwölftes Heft

Zum Gedächtnis.

Paul Matschie.

Am 8. März 1926 verschied nach längerem, schweren, mit größter Geduld ertragenen Leiden Prof. Paul Matschie, durch seine Forschungen auf dem Gebiet der Hirsche und seine vielen populären Werke weit über den Kreis seiner Fachgenossen hinaus bekannt.

Paul Matschie wurde am 11. August 1861 zu Brandenburg a. H. geboren, besuchte das Gymnasium seiner Vaterstadt und bezog 1879 die Universität Berlin, wo er Mathematik und Naturwissenschaften studierte. 1883 durch Cabanis in das Zoologische Museum, Berlin, eingeführt, betätigte er sich hier besonders in der Vogelabteilung. Er wurde dann mit der Leitung der Übersiedelung der Zootomischen Sammlung in das Museum betraut. Anschließend fand der Umzug des Zoologischen Museums statt, für den Matschie als wissenschaftlicher Hilfsarbeiter angestellt wurde. 1890 zum Assistenten ernannt, unternahm er große Reisen durch die Museen Mitteleuropas, auf denen er sich speziell mit dem Studium der afrikanischen Tierwelt befaßte. Durch diese Reisen kam seine Wasserscheidentheorie zur Reife. 1896 wurde er Kustos. In den Jahren 1903 und 1904 unternahm er dann zwei größere Reisen durch alle westeuropäischen Museen, in denen er die Fledermäuse untersuchte. Diese beiden Reisen brachten seine Theorie der kleinsten Verbreitungsgebiete zum Abschluß. 1924 wurde er zum zweiten Direktor des Zoologischen Museums ernannt.

Die wissenschaftliche Bedeutung Matschie's ist für uns, die wir ihm noch zu nahe stehen, schwer abzuschätzen. Sein Hauptverdienst um die Wissenschaft liegt ganz ohne Zweifel in seiner Tätigkeit als Verwalter der Säugetierabteilung des Berliner Zoologischen Museums, deren Bestand er in den 30 Jahren seiner Amtstätigkeit von etwa 8000 auf etwa 200 000 Objekte brachte. In Gestalt dieser Sammlung, die einen Wert repräsentiert, der nach Tausenden nicht mehr gemessen werden kann, hat der Verstorbene sich ein Denkmal gesetzt, das allein seinen Namen unsterblich macht. — Seine wissenschaftlichen Arbeiten bewegten sich fast ausschließlich auf dem

Digitized by Google

Gebiet der Rassenkunde, auf dem er bahnbrechend gewirkt hat. Als er anfing zu publizieren, glaubte man in der Säugetierkunde nur an Arten mit großen Verbreitungsgebieten, die Begriffe der Unterarten und der geographischen Formen waren kaum eingeführt. Vor allem den letzten Begriff hat Matschie durch seine vielen Untersuchungen über Säugetiere aller Ordnungen befestigen geholfen. —

Betrachten wir die Persönlichkeit Matschie's, so tritt uns ein offener Charakter entgegen, jedem Falsch abhold, voller Liebe zur Natur und ihren Lebewesen, ein Freund der Musik und der harmlosen Fröhlichkeit, ein eifriger Verfechter des deutschen Gedankens. Als Mensch mit tiefem religiösen Empfinden waren ihm die Deszendenztheorie und der Darwinismus etwas Unbefriedigendes. So stellte er eine neue Theorie auf, eben die Theorie der kleinsten Verbreitungsgebiete, deren Begründung man nur begreift, wenn man daran denkt, daß seine tiefste Veranlagung ihn zur Mystik zog, wie ja auch sein Interesse an der Symbolik und seine Liebe zur Freimaurerei andeuten. Pohle.

Rudolf Düesberg.

Am 26. März 1926 verstarb in seiner alten Heimat Westfalen zu Recklinghausen der Forstmeister i. R. Rudolf Düesberg.

Mit ihm ist einer der bedeutendsten Vorkämpfer für die Weiterentwicklung der nordostdeutschen Kiefernwirtschaft dahingegangen.

Rudolf Düesberg wurde am 29. Mai 1856 in Haus Bödding geboren, als Sproß einer alten westfälischen Familie. Sein Vater war Gutsbesitzer. Seine akademische Ausbildung genoß er in Eberswalde. Als junger Forstassessor war er zunächst vier Monate in Rumänien in einer großen Privatforst mit Forsteinrichtungsarbeiten beschäftigt, dann im preußischen Staatsdienste. 1889 wurde er Oberförster in Mützelburg. Dort blieb er bis zu seiner Versetzung in den Ruhestand nach Erreichung der Altersgrenze am 1. Oktober 1921. Im Jahre 1892 verheiratete er sich mit Luise Rehder aus Lübeck. Der Ehe sind zwei Söhne und eine Tochter entsprossen. Der älteste Sohn fiel 1916. Er selbst war eifriger Soldat gewesen, hatte im Westfälischen Jägerbataillon Nr. 7 gedient, diesem lange als Reserveoffizier angehört und war zuletzt Hauptmann der Landwehrjäger. Beim Kriegsausbruch 1914 wurde er Führer des Landsturmbataillons Anklam, erkrankte aber bald und mußte das Kommando abgeben.

Unter dem Einfluß Runnebaum's hatte Rudolf Düesberg sich anfangs dem Bringungswesen, besonders dem Waldeisenbahnwesen, gewidmet. Er entwarf Waldbahnen in Rumänien, in der Letzlinger Heide und in einer großen oberschlesischen Privatforst und machte zahlreiche Versuche zur Verbesserung der Waldbahnen. Dies alles kam ihm später zu-

Digitized by Google

stätten, als der Februarsturm des Jahres 1894 große Massen in seiner Oberförsterei zu Boden warf. Sehr bald aber ging er andere Wege. Zunächst erkannte er sehr richtig den Kienschorf als eine der wesentlichsten Ursachen der Verlichtung unserer nordostdeutschen Kiefernwälder. Er war einer der ersten, vielleicht sogar der erste, der planmäßig und rücksichtslos dagegen vorging. Seine feine Beobachtungsgabe lenkte ihn sodann auf das Wesen der Astreinigung hin und führte ihn damit auf eine besondere Bahn.

1893 veröffentlichte er in der Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen einen Aufsatz: Wie erwachsen astreine Kiefern? Er ging dabei von der Beobachtung aus, daß in der Oberförsterei Mützelburg die aus der Plenterwirtschaft hervorgegangenen Kiefern sich meist durch hervorragende Astreinheit auszeichneten. Als Grund glaubte er das Erwachsen im Halbschatten zu erkennen. Selbst freistehend auf kleiner Altholzlücke reinige sich die junge Kiefer vollkommen von den unteren Ästen, jedenfalls vollkommener als die im freien Lichtgenuß und Gleichschluß stehende Jungkiefer der Freikultur. In dieser bleibe der später herrschende Stamm infolge seiner Vorwüchsigkeit ästiger. Auch auf die Gefahr des Großkahlschlages und des gleichaltrigen, reinen Kiefernbestandes mit seinem gleichmäßig hinaufrückenden Kronendach (heute „Trockenschuppen" genannt) machte Düesberg in diesem Aufsatz bereits aufmerksam.

Düesberg versuchte nun, auf Grund dieser Beobachtungen unsere Kiefernwirtschaft umzugestalten. Die „Halbschattenkiefer" (fälschlich „Edelkiefer" genannt) war ihm dabei freilich nicht der einzige Leitstern. Seine ganze Geistesrichtung wirkte dabei mit, seine streng konservative Richtung, seine wirtschaftliche Einstellung (Waldreinertrag, zinslose Wirtschaft usw.). Daher auch der eigenartige, doppelsinnige Namen seines Buches „Der Wald als Erzieher", in dem er später sein Waldideal aufbaute. Ein Buch, voll von trefflichen Beobachtungen und Gedanken, freilich auch von unerfüllbaren Schwärmereien, aber anregend und von dauerndem Wert!

Also der Plenterwald sollte es sein! Auf zwei Wegen versuchte er ihn, als Streifenplenterwald und als Gruppenplenterwald. Der Streifenplenterwald war ihm freilich nicht das Ideal, sondern ein Zugeständnis an äußere Umstände. Er war deshalb nicht das Ideal, weil bei ihm der Halbschatten unvollkommen bleibt und durch Gleichschluß stark ergänzt werden muß.

Das Ideal war der Gruppenplenterwald. In kleinen, sechseckigen Bestandslücken sollte die Jungkiefer im Halbschatten zunächst in ganz lockerem Schluß, dann ohne seitliche Zweigberührung langsam sich hochquälen, einen astreinen Schaft bilden und erst nach genügender Schaftbildung größeren Lichtgenuß bekommen zum Dickenwachstum. Zur Durchführung dieser

Digitized by Google

Absicht ist ein sehr künstlicher Aufbau des Bestandes erforderlich. Das Nähere mag in dem Buche nachgelesen werden.

Düesbergs „Halbschattenkiefer" ist eine an sich richtige Beobachtung. Das allerfeinste Kiefernholz stammt wohl überwiegend von solchen Halbschattenkiefern. Aber der Schnee drückt diese spillerigen Bäumchen sehr leicht um oder bricht den Wipfel heraus. Auch der Raupenfraß gefährdet sie mehr als die Freikulturen (Eulenfraß 1923/24!). Voraussetzung ist ferner, daß der nötige Halbschatten ständig gewahrt bleibt. Sonst wird die „Edelkiefer" zur scheußlichen Kussel! Richtig ist also, daß im Halbschatten unter dauernd günstigen Verhältnissen hervorragend astreine Kiefern erwachsen können, daß diese günstigen Verhältnisse aber in den dazu erforderlichen langen Zeiträumen nicht gesichert sind, daß vielmehr die meisten Halbschattenkiefern verkommen, verdorben werden oder verkusseln. Auch die starre Leugnung der Erziehungsmöglichkeit astreinen Holzes im Gleichschluß ist eine Übertreibung. Fallen die Grundlagen, so fällt das Ganze! Auch sonstige Gründe sprechen gegen eine Verwirklichung der Düesbergschen Gedanken im Großen. Aber im Einzelfalle können seine Anregungen fruchtbar werden.

Wie Borggreve mit seiner verallgemeinernden Hochwaldreform nicht durchdringen konnte, aber auf ein ganzes forstliches Geschlecht anregend gewirkt hat, so steht auch Düesberg als ein zwar äußerlich erfolgloser, aber doch stark wirkender Reformator unserer Kiefernwirtschaft da.

Er war ein feiner Beobachter, ein tiefer Denker, ein durchaus selbständiger Kopf, ein guter Redner. Unvergeßlich werden mir die vielen, oft nächtlichen Stunden bleiben, in denen er in anregendem Gespräch seine Gedanken offenbarte. Unermüdlich war er tätig, kannte sein Revier wie seine Westentasche. Er war ein waidgerechter Hochwildjäger, lange Zeit hindurch dem deutschen Kronprinzen jagdlicher Gastherr in der Brunftzeit.

Hervorragend war sein Gemeinsinn. In forstlichen Kreisen äußerte dieser sich durch seine rege Teilnahme an den Vereinsversammlungen. Im Gebiet seiner Oberförsterei weckte er den in unserer östlichen Bevölkerung früher so mangelhaft entwickelten Gemeinsinn der Bauern, gründete und förderte Spar- und Darlehnskassen, kurz er war das Ideal des mit der Bevölkerung lebenden und sie zum Guten leitenden preußischen Oberförsters.

Ein wahrhaft deutscher Mann ist mit ihm dahingegangen. Ehre seinem Andenken!

Dr. Bertog.

Digitized by Google

I. Abhandlungen.

Der laufende Zuwachs 1913—1924 in Bärenthoren.

Von Prof. Dr. **Wiedemann**, Tharandt.

In dem Buch „Bärenthoren 1924“ [1]) von Forstmeister Krutzsch werden in erster Linie die ertragskundlichen Fragen des Reviers behandelt. Wenn sein Ergebnis richtig ist, daß in den Teilen von Bärenthoren, die lange Zeit als Dauerwald bewirtschaftet worden sind, im Zeitraum 1913 bis 1924 eine Mehrleistung an Masse von 28% gegenüber dem dicht geschlossenen, gleichaltrigen Kiefernhochwald erzielt ist, und daß bei Befolgung der Vorschläge von Krutzsch auf diesen Standorten sogar eine Mehrleistung (auf 3. Standortsbonität) von 47% an Masse und 62% an Wert erzielbar ist, so sind damit der Kiefernwirtschaft zwingend neue Bahnen gewiesen und die in unseren Ertragstafeln zusammengestellten Ergebnisse langjähriger Untersuchungen über den Haufen geworfen.

Herr Forstmeister Krutzsch hat mir jederzeit Einblick in seine Arbeit gewährt, und ich habe immer wieder die außerordentliche Sorgfalt und Objektivität bei der Sammlung und Auswertung des riesigen Zahlenmaterials bewundert; doch stießen mir bald schwere Bedenken in einigen wichtigen Fragen auf, die ich ihm bereits Weihnachten 1925 mitgeteilt habe. Nachdem inzwischen die Arbeit ohne Berücksichtigung dieser Bedenken gedruckt ist, scheint es mir bei der großen allgemeinen Bedeutung der Ergebnisse nötig, auch meine Bedenken der Öffentlichkeit zur Diskussion vorzulegen.

Krutzsch selbst ist nach seiner Mitteilung im Forstarchiv 1926 von Bärenthoren als Skeptiker fortgegangen, was in der Festsetzung des vorläufigen Hiebssatzes auf nur 3,0 fm seinen Ausdruck fand. Er ist bis etwa Ostern 1925 Skeptiker geblieben und erst später auf Grund der Auswertung seiner Aufnahmen zu einem viel günstigeren Urteil gelangt. (Vorschlag eines Hiebssatzes von 5,7 fm). Es fragt sich nun, ob seine anfängliche auf vielwöchige Begehung des Reviers begründete Auffassung grundlegend falsch war, oder ob die spätere im Zimmer durchgeführte Rechnung durch Fehler in den Unterlagen oder in den Auswertungsmethoden zu falschen Ergebnissen gelangte.

Da das entscheidende Ergebnis der Arbeit in der errechneten großen Zuwachsüberlegenheit von Bärenthoren liegt, beschränke ich mich im wesentlichen auf diese Frage — und zwar im allgemeinen nur auf das eigentliche Dauerwaldgebiet „von Semper bearbeitet ohne Fraßgebiete“, das auch

[1]) Bärenthoren 1924. Von Forstmeister Krutzsch. Mit 4 farbigen Karten und 20 Stereobildern. Neudamm 1926. Verlag von J. Neumann. gr. 8. 148 S. Brosch. RM. 16,—, geb. RM. 18,—.

Digitized by Google

Krutzsch stets gesondert behandelt hat, und in welchem die 54 Zuwachsprobeflächen von Krutzsch liegen. Eine grundsätzliche Zustimmung zu den übrigen Gedanken des Buches soll damit nicht gegeben sein.

Der Gedankengang der Berechnung von Zuwachs und Hiebssatz durch Krutzsch ist etwa folgender:

Die ganze Arbeit baut auf dem Vergleich der in Bärenthoren ermittelten Werte mit denen der Ertragstafel von Schwappach 1896 auf. Zunächst wird der gegenwärtige Zustand des Reviers und der Aufbau der Bestände 1924 nach den über 500 Probeflächen in den Mittelwerten mitgeteilt und den entsprechenden Zahlen der Tafel 1896 gleicher „Standortsgüte" gegenübergestellt, um so die Eigenart der Bärenthorener Bestände zu zeigen. Dann wird in 54 Probeflächen, die sowohl 1913 von Semper wie 1924 von Krutzsch aufgenommen wurden, der laufende Massenzuwachs 1913 bis 1924 berechnet und hieraus mit Hilfe von graphischen und rechnerischen Ausgleichsmethoden der laufende Zuwachs des ganzen Reviers ermittelt und mit den Normalzahlen der Tafel 1896 verglichen. Auf Grund der konstruierten Zuwachskurven wird festgestellt, bei welchen Stammzahlen in den einzelnen Altersstufen und Bonitäten der höchste Massenzuwachs erzielbar ist, und auf diesem „Gesetz der optimalen Stammzahl" Ertragstafeln für kurz- und langfristigen Verjüngungsbetrieb aufgebaut. Dann wird für jeden einzelnen Bestand berechnet, wie weit seine Stammzahl von der optimalen der neuen Ertragstafeln abweicht. Außer dem Zuwachs soll im nächsten Jahrzehnt in jedem Bestand die Stammzahl, die über dieses Optimum hinaus vorhanden ist, genutzt werden, um optimale Zuwachsverhältnisse herzustellen. Der Hiebssatz wird daher für jeden Bestand als Summe seines laufenden Zuwachses und der Masse der überoptimalen Stämme berechnet. Der hieraus für das Revier erhaltene Hiebssatz wird dann auf Grund gutachtlicher Erwägungen um 25% gekürzt.

Bei diesem Aufbau der Arbeit pflanzen sich etwaige Fehler in den Unterlagen oder in einer der grundlegenden Berechnungen in den Konstruktionen, die auf deren Ergebnis aufgebaut sind, fort, zum Teil in verschärftem Maße. Daher verlangt die Arbeit eine außerordentliche Genauigkeit und Richtigkeit der Unterlagen.

I. Die Richtigkeit der Kiefernertragstafel von Schwappach 1896.

Krutzsch hat die Zahlen der Tafel 1896 als ein bis in alle Einzelheiten richtiges Abbild des Wachstums „normaler", d. h. dicht geschlossener Kiefernbestände auf den Standorten von Bärenthoren angesehen und alle Abweichungen im Zuwachs usw. der Bärenthorener Bestände ohne weiteres als eine Folge der abweichenden Behandlung, vor allem der abweichenden Stammzahlen gedeutet; ebenso werden bei der Aufstellung der Zuwachs-

Digitized by Google

kurven für die verschiedenen Alter, Bonitäten und Schlußgrade die Zahlen der Tafel als feste Endpunkte der Kurven bei Schlußgrad 1,0 eingesetzt. Die Tafel 1896 wird also wie eine sehr genaue für den Standort von Bärenthoren aufgestellte Lokalertragstafel für Dichtschluß verwendet. Die Richtigkeit dieser Annahme begründet Krutzsch in folgender Weise (Seite 31):

„Für die Kiefer kamen in Frage die beiden Tafeln von Schwappach vom Jahre 1896 und 1908, denn Bärenthoren liegt in demjenigen Gebiet, in dem das Grundlagenmaterial beider Tafeln gesammelt worden ist. Es scheint also die Gewähr dafür gegeben zu sein, daß die Darstellung des Wachstums der Kiefer in beiden Tafeln auch für Bärenthoren unter sonst gleichen Umständen (z. B. bei gleichen Stammzahlen) zutreffen würde (von mir gesperrt).

a) Die allgemeine Richtigkeit der Tafel 1896.

Schwappach selbst hat 1908 die von Krutzsch verwendete Tafel von 1896 verworfen und durch eine neue ersetzt, da sich durch die „längere Beobachtung der Probeflächen und namentlich durch die genaueren Ermittelungen über die Masse des ausscheidenden Bestandes" (1908 Seite 73) eine langsamere Abnahme des Wachstums als nach den früheren Arbeiten, d. h. der Tafel 1896 ergeben hatte.

Dieses Urteil von Schwappach selbst über seine Tafel 1896 läßt sich mit den Angaben von Krutzsch über die absolute Zuverlässigkeit der Tafel 1896, auf welche er seine ganze Arbeit aufbaut, nicht in Übereinstimmung bringen.

Ich habe daher die beiden Tafeln 1896 und 1908 verglichen und außerdem das ganze von Schwappach mitgeteilte Grundlagenmaterial der Probeflächen durchgearbeitet.

Der Vergleich der Zuwachsangaben der beiden Tafeln zeigt zunächst keine wesentlichen Unterschiede, außer in der 4. und 5. Bonität (Mehrleistung nach der Tafel 1908 30—94%). Dieser Vergleich setzt natürlich eine gleiche Einstufung der Bestände in die Bonitäten voraus. Nun teilt aber Schwappach mit (1908, Seite 47), daß die Höhenansprüche der einzelnen Bonitäten in der Tafel 1908 gegen 1896 um 1—1,5 m herabgesetzt seien. Hierdurch wird ohne weiteres die Höhenbonität aller Bestände — bei gleicher Höhe — um etwa 0,4 Bonitätsgrad verbessert. Derselben Bonität (z. B. 3,0) werden 1908 die Bestände zugewiesen, die nach der Tafel 1896 als 3,4 Bonität anzusprechen waren.

Wenn daher die gleiche Bonität 1908 dieselben Zuwachsangaben hat wie 1896, so bedeutet dies eine um fast eine halbe Bonität höhere Leistung 1908.

Digitized by Google

Diese Herabdrückung der Bonitätsansprüche zeigt sich auch, wenn man die Einstufung aller in den beiden Tafeln mitgeteilten Ertragsprobeflächen in die verschiedenen Bonitäten vergleicht.

Tabelle 1.

Die verschiedene Zuteilung der Kiefernertragsprobeflächen von Schwappach zu den einzelnen Bonitäten in den Tafeln 1896 und 1908.

Bonität 1896	Anzahl der Bestände 1896	In der Tafel 1908 wurden				In Prozent der 1908 wieder aufgenommenen Best. wurden		
		in derselben Bonität belassen	in die nächst bessere Bonität versetzt	in die nächst schlechtere Bonität versetzt	nicht mehr aufgenommen	in derselben Bonität belassen	in die nächst bessere Bonität versetzt	in die nächst schlechtere Bonität versetzt
I	25	18 [1]	—	1	6	95	—	5
II	52	23	25	—	4	48	52	—
III	29	11	12	1	5	46	50	4 [1]
IV	27	15 [1]	10 [1]	1 [1]	1	58 [1]	38 [1]	4 [1]
V	13	7	6 [1]	—	—	54	46	—
IV	Nach Korrektur der Unstimmigkeiten in der Bonitierung 1908							
	27	12	14	—	1	46	54	—

Um den Zuwachs der Bestände von gleicher Höhe im gleichen Alter nach beiden Tafeln vergleichen zu können, muß daher der Unterschied der Bonitätsgrenzen der beiden Tafeln ausgeschaltet werden, indem die Zuwachsangaben der Tafel 1908 nicht den Angaben derselben Bonität 1896, sondern denen der um 0,4 Gütegrade besseren Bonität 1896 gegenübergestellt werden. Hierzu muß noch der Unterschied der Zuwachsangaben der gleichen Bonitäten beider Tafeln hinzugefügt werden.

Daher errechnet sich der Zuwachs der Bestände gleicher Höhe und gleichen Alters (also gleicher Bonitäten) nach der Ertragstafel von 1908 im Vergleich zur Tafel 1896 z. B. für 3. Bonität bei 80 Jahren aus der Summe: (Differenz der Zuwachsangabe 3. Bonität 80jährig nach der Tafel 1908 — Zuwachsangabe 3. Bonität 80jährig nach Tafel 1896) + ($^4/_{10}$ × Differenz der Zuwachsangabe 2. Bonität 80jährig nach Tafel 1896 — Zuwachsangabe 3. Bonität 1896).

Diese Rechnung ergibt folgendes (siehe nebenstehende Tab. 2 u. Abb. 1).

Nun zeigt sich, daß der Zuwachs von Beständen gleichen Alters und gleicher Höhe nach der Tafel 1908 keineswegs gleich demjenigen nach der Tafel 1896 ist, sondern in allen Bonitäten wesentlich höher ist, bei der 4. und 5. Bonität um weit über 30%, ja bis 100% höher.

Der Grund dafür liegt nach Schwappach nicht in dem Einfluß starker Durchforstungen, da Schwappach selbst auf Grund eingehender

[1]) In der Tafel 1908 stimmt die Bonitierung bei 1 Fläche der ersten Bonität, 5 Flächen der vierten Bonität und 1 Fläche der fünften Bonität nicht mit der Höhenangabe 1908 überein. Für die vierte Bonität sind oben die Verschiebungen bei Korrektur dieser Unstimmigkeiten gesondert angegeben.

Digitized by Google

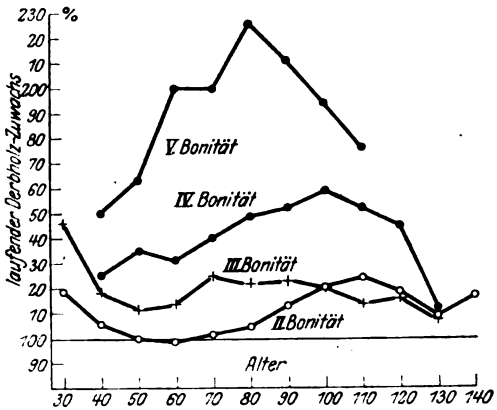
Tabelle 161.

Unterschied des Derbholzzuwachses nach der Kiefernertragstafel 1908 im Vergleich zu denselben Bonitäten der Ertragstafel 1896, in fm und % der Leistung 1896, nach Ausschaltung der veränderten Höhenbonitierung der neuen Tafel.

Alter Jahre	II. Bonität		III. Bonität		IV. Bonität		V. Bonität	
	fm	%	fm	%	fm	%	fm	%
30	+ 1,6	18	+ 2,7	46	—	—	—	—
40	+ 0,6	6	+ 1,5	19	+ 1,4	25	+ 1,6	50
50	+ 0	0	+ 0,9	12	+ 1,9	35	+ 2,2	63
60	— 0,1	1	+ 0,9	14	+ 1,5	31	+ 2,7	100
70	+ 0,1	1	+ 1,0	25	+ 1,6	40	+ 2,4	100
80	+ 0,3	5	+ 1,1	22	+ 1,7	49	+ 2,4	126
90	+ 0,7	13	+ 1,1	23	+ 1,6	52	+ 2,0	111
100	+ 1,0	21	+ 0,8	20	+ 1,6	59	+ 1,7	94
110	+ 1,0	24	+ 0,5	14	+ 1,3	52	+ 1,3	76
120	+ 0,7	19	+ 0,5	16	+ 1,0	45	—	—
130	+ 0,3	9	+ 0,2	7	+ 0,2	11	—	—
140	— 0,5	17	—	—	—	—	—	—

Abb. 1.

Laufender Derbholzzuwachs der Kiefer in den verschiedenen Altern und Bonitäten nach der Tafel 1908 in Prozent der Leistung derselben Bonität nach der Tafel 1896, nach Berichtigung der durch den verschiedenen Bonitierungsmaßstab der beiden Tafeln entstandenen Abweichungen.



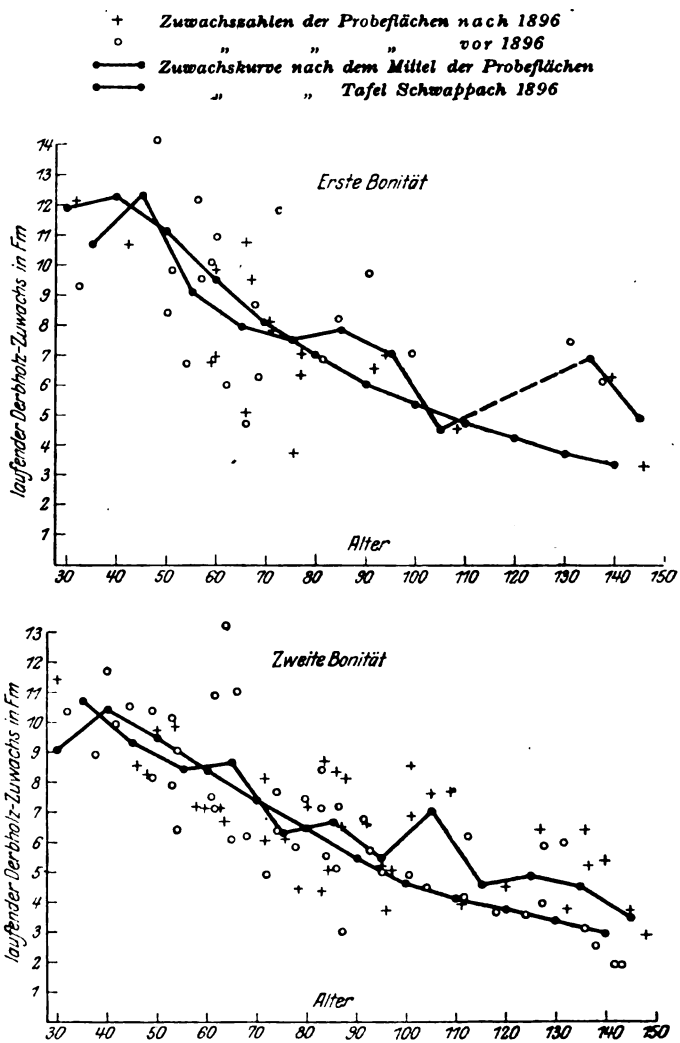
Untersuchungen die Zuwachssteigerung durch stärkere Durchforstungen bestreitet, vielmehr in den Abweichungen, die die Versuchsflächen bei ihrer längeren Beobachtung gegen die ursprünglichen Werte zeigten (Schwappach 1908 Seite 73).

Ich habe im Grundlagenmaterial der Tafel 1908 Seite 14 ff. für jede Ertragsprobefläche festgestellt, welche Bonität dieselbe Fläche in der

Digitized by Google

Abb. 2.

Periodisch laufender Derbholzzuwachs der Kiefernertragsprobeflächen von Schwappach in den verschiedenen Altersstufen und Bonitäten nach der Bonitierung von 1896 im Vergleich zu den Angaben der Tafel 1896.

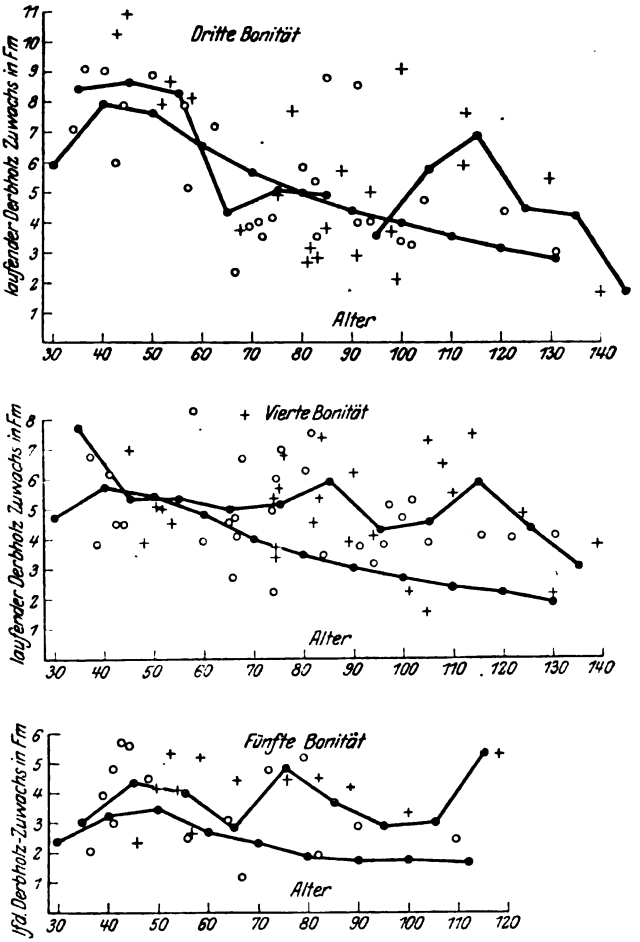


Tafel 1896 gehabt hat, und dann für die einzelnen Bonitäten, bonitiert nach der Tafel 1896, den laufenden periodischen Massenzuwachs in den einzelnen Altersstufen seit Anlage der Flächen bis 1908 graphisch aufgetragen. In Abbildung 2 ist der Mittelwert dieser Angaben für die einzelnen Alter sowie die Zuwachskurve derselben Bonität nach der Tafel 1896 eingezeichnet.

Um einen Vergleich der Zuwachsleistungen vor und nach 1896 zu gestatten, sind alle Zuwachsangaben der Probeflächen, die aus der Zeit vor 1896 stammen, mit Kreisen, diejenigen aus der Zeit nach 1896 mit Kreuzen bezeichnet.

Digitized by Google

Noch Abb. 2.



Zunächst zeigt diese Abbildung, daß bestimmten Höhenbonitäten keineswegs bestimmte Werte des laufenden Zuwachses entsprechen, sondern daß zwischen den einzelnen Beständen gleichen Alters und gleicher Bonität Abweichungen von 30% des Mittelwertes im Zuwachs durchaus die Regel sind.

Diese Schwankungen erklären sich zum Teil aus unvermeidlichen Fehlern der Berechnungsmethode des laufenden Zuwachses, die sich erst in längeren Beobachtungszeiträumen ausgleichen — Einzelheiten später —, großenteils sicher aber auch aus allerlei Eigenheiten der Einzelflächen, die standörtlich oder individuell bedingt sind (vgl. Schwappach, 1908, Seite 71 ff.).

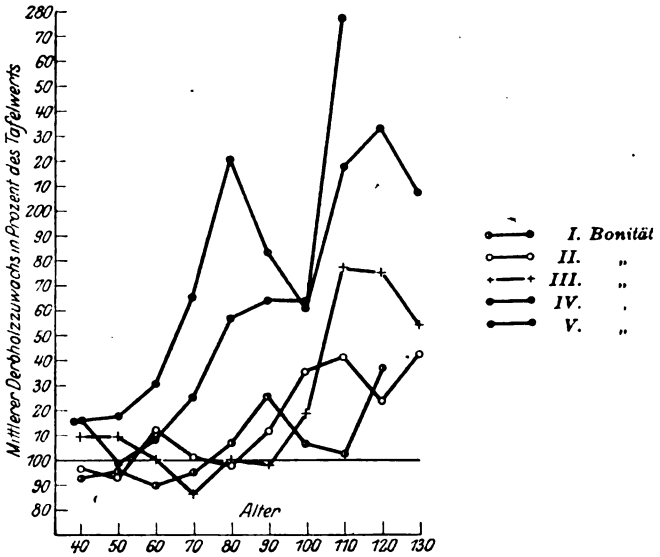
Davon, daß man einen festen Wert des Zuwachses aus der Ertragstafel übernimmt und alle Abweichungen als Folgen anderer Wirtschaft deutet, wie es Krutzsch getan hat, kann bei diesen großen Schwankungen des Zuwachses zwischen den Ertragsflächen selbst keine Rede sein.

Digitized by Google

Ich habe dann die Abweichungen der Mittelwerte des Zuwachses der einzelnen Altersstufen und Bonitäten nach den Ertragsprobeflächen von den entsprechenden Angaben der Tafel 1896 berechnet. (Vgl. Abbildung 3.)

Abb. 3.

Laufender Derbholzzuwachs der Kiefer in den verschiedenen Altern und Bonitäten nach den Mittelwerten der Ertragsprobeflächen von Schwappach in Prozent der Leistung derselben Bonität nach der Tafel 1896.



Hiernach entsprechen auch diese Mittelwerte des Zuwachses nur in den jüngeren Beständen (in der 1. bis 3. Bonität etwa bis zum 90. Jahre, in der 4. und 5. Bonität höchstens bis zum 60. Jahre) den Angaben der Tafel 1896. In den älteren Beständen ist der Zuwachs viel größer, als die Tafel angibt.

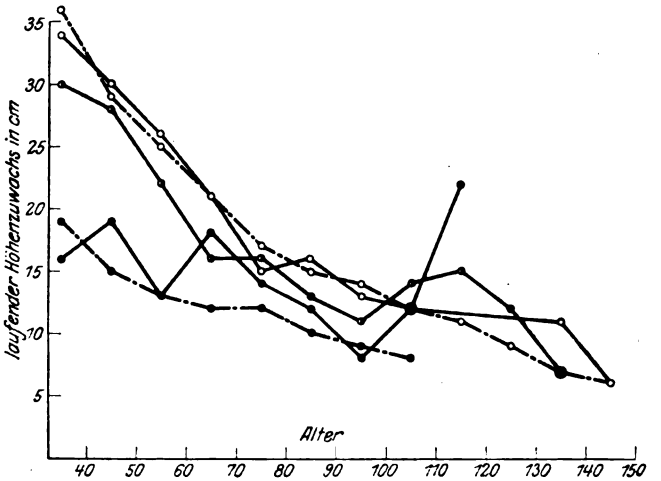
Der Vergleich von Abb. 1 und 3 zeigt, daß die Zuwachsangaben der Tafel 1908 von Schwappach im allgemeinen gut mit den Zuwachswerten der Ertragsprobeflächen übereinstimmen, daß also die Änderungen von Schwappach gegenüber der Tafel 1896 voll berechtigt waren. Kleinere Abweichungen der Tafel 1908 von den Werten der Probeflächen sind durch die nötigen Ausgleichungen beim Aufbau der Tafel voll begründet. Eine grundsätzliche Abweichung liegt nur in den Zuwachszahlen der höchsten Altersstufen der 4. und 5. Bonität: Nach den Probeflächen sinkt der Zuwachs im höheren Alter nur in den besseren Bonitäten und bleibt in der 4. und 5. Bonität wenigstens bis zum 120. Jahr etwa gleich hoch. Die Schwappachsche Tafel 1908 dagegen läßt — ebenso wie die Tafel 1896 — den Zuwachs in allen Bonitäten im höheren Alter etwa in gleicher Weise abnehmen.

Digitized by Google

Auch eine Durcharbeitung des laufenden Höhenzuwachses der Probeflächen zeigt, daß die Angaben der Tafel 1896 hierüber nur bis zum 90. Jahre richtig, dann aber viel zu niedrig sind, so daß im hohen Alter der Höhenzuwachs der Probeflächen aller Bonitäten, auch der 5. Bonität, über den Tafelangaben der 1. Bonität liegt.

Abb. 4.

Laufender Höhenzuwachs der Kiefer in verschiedenen Altern und Bonitäten[1]) (in cm) nach der Tafel 1896 und nach den Mittelwerten der Ertragsprobeflächen.



I. Bonität
III. „
V. „
Höhenzuwachs nach der Tafel 1896 (I. und V. Bonität)
„ „ den Mittelwerten der Ertragsprobeflächen (I., III. und V. Bonität)

b) Die Verwendbarkeit der Ertragstafel 1896 als Lokalertragstafel in Bärenthoren.

Das Untersuchungsgebiet der Tafeln von Schwappach erstreckt sich von Ostpreußen bis Schlesien und Hannover, also über klimatisch und bodenkundlich äußerst verschiedenartige Gebiete. Schwappach selbst fand (1908 Seite 9), „daß die Kiefernbestände der Regierungsbezirke Breslau, Oppeln und Merseburg bei gleicher Höhe wesentlich größere Kreisflächen und Massen besitzen, als die weiter nach Nord-Osten gelegenen Kiefernbestände". Aus dieser Überlegenheit der erreichten Massen ist natürlich auf einen entsprechend höheren Massenzuwachs zu schließen. „Mit Rücksicht auf die Flächengröße dieser Gebiete und auf den Betrag der Abweichungen selbst besteht keine Veranlassung, in der vorliegenden Arbeit Wachstumsgebiete auszuscheiden. Bei Ableitung der Ertragstafeln und

[1]) II. und IV. Bonität sind der Übersichtlichkeit wegen fortgelassen.

Digitized by Google

bei ihrer Anwendung dürfen jedoch diese Unterschiede nicht unbeachtet bleiben" (von mir gesperrt). Nach den Zahlen von Schwappach Seite 10—12 sind die Massen von Beständen gleichen Alters und gleicher Höhe in diesem westlichen Gebiet, zu dem auch Bärenthoren zu rechnen ist, in allen Bonitäten um 10—25% höher als im Osten. Da von den 144 Probeflächen der Ertragstafel 101 im Osten (Ost- und Westpreußen, Pommern, Brandenburg) liegen und nur 43 im Süden und Westen (Schlesien, Provinz Sachsen, Hannover), so nähert sich der Mittelwert der Tafel den niedrigeren Werten des östlichen Gebietes. Um daher ungefähr die Leistungen des „normalgeschlossenen Kiefernbestandes" in dem südwestlichen Teil des Untersuchungsgebietes, zu dem auch Bärenthoren gehört, zu ermitteln, müssen zu den oben festgestellten Mittelwerten aller Ertragsprobeflächen noch etwa 5—15% hinzugefügt werden; doch kann die Tafel auch nach dieser Berichtigung natürlich nur ein sehr bescheidener Ersatz einer Lokalertragstafel sein, die allein für die von Krutzsch versuchten Vergleiche eine wirklich brauchbare Unterlage bieten könnte.

Ergebnis: Die für die Arbeit von Krutzsch grundlegende Annahme, daß die Ertragstafel von 1896 das Wachstum des „normalen", dicht geschlossenen Kiefernbestandes auf dem Standort von Bärenthoren für alle Alter und Bonitäten richtig und genau wiedergibt, ist grundsätzlich falsch. Damit werden seine **sämtlichen auf dieser Annahme aufgebauten Berechnungen und Konstruktionen von vornherein hinfällig.**

Schon die großen Schwankungen des Zuwachses zwischen den einzelnen Probeflächen gleichen Alters und gleicher Höhe verbieten es, ihre Mittelwerte als mathematisch feste Größen, wie es Krutzsch versucht hat, in weitere Rechnungen einzustellen. Die Abweichungen des Mittelwertes des Zuwachses der Ertragsprobeflächen von den Tafelangaben 1896 spielen für die Zuwachsberechnung des Reviers keine entscheidende Rolle, da die meisten Bestände in Bärenthoren von mittlerer Bonität unter 100 Jahren sind (nur 20% der gesamten Revierfläche 4. Bonität, 9% über 90jährig) also den Klassen angehören, bei denen die Abweichungen der Leistungen der Schwappachschen Probeflächen von der Tafel 1896 nur gering sind. Dagegen wird der Versuch, auch für die 4. und 5. Bonität Zuwachsberechnungen und Ertragstafeln auf Grund der Tafel 1896 aufzustellen, durch die großen Fehler der Tafelangaben in diesen Bonitäten ganz hinfällig.

Alle von Krutzsch errechneten Vergleichswerte werden überdies um 5—15% zu Ungunsten von Bärenthoren verschoben durch den Nachweis von Schwappach 1908, daß der Massenzuwachs der Kiefer gleicher Höhen-

Digitized by Google

bonität in dem westlichen Teil seines Untersuchungsgebiets wesentlich höher ist als im Osten.

II. Der Sachbefund von 1924

(Krutzsch Seite 31—49).

Die Angaben über den Vorrat und den Aufbau der Bestände 1924 sind bei der großen Sorgfalt der Aufnahme sicher innerhalb gewisser, durch die Meßmethoden bedingter Grenzen richtig. Auch Fehler bei der Vorratsberechnung des Unterwuchses oder in der Formzahl können das Ergebnis wenigstens in seinen Grundzügen nicht wesentlich beeinflussen.

Krutzsch hat die Formzahlen nicht neu berechnet, sondern der Tafel 1896 entnommen, trotz der ganz anderen Erziehung der Bärenthorener Bestände. Zur Prüfung der Richtigkeit hat er den Anteil der nutzbaren Masse an der Baumholzmasse in Bärenthoren an Probestämmen ermittelt und mit dem Derbholzprozent 1896 verglichen. Der Anteil des Reisigs an der Nutzmasse in Bärenthoren wurde dabei vernachlässigt. Wenn man entsprechend der Angabe von Krutzsch Seite 125 den Anteil an nutzbarem Reisig mit 7 % annimmt und dieses von der Nutzmasse in Bärenthoren abzieht, um so das Derbholz von Bärenthoren mit dem Derbholz der Tafel 1896 vergleichen zu können, so sind die Werte von Bärenthoren in den älteren Beständen um 5—10 % niedriger als diejenigen der Tafel. Die Angaben über den Derbholzvorrat in Bärenthoren, die mit der Formzahl der Tafel ermittelt sind, müßten also entsprechend gekürzt werden.

Der Vergleich des Befundes in Bärenthoren mit den entsprechenden Angaben der Tafel 1896 ist ganz abgesehen von den in Abschnitt I nachgewiesenen Fehlern und Unsicherheiten der Tafel deshalb nicht richtig, weil Krutzsch einen grundsätzlich anderen Bonitätsbegriff gewählt hat, als die Tafel, so daß zwei ungleichartige und unvergleichbare Wertereihen miteinander verglichen werden:

Die Bonitäten der Tafel 1896 sind reine Höhenbonitäten, die von Krutzsch aufgestellten sind „biologische Standortsbonitäten" (Definition von Krutzsch Seite 36). Wie stark diese teilweise von den Höhenbonitäten der Tafel abweichen, zeigt Krutzsch Seite 41. Hiernach ist selbst im Mittel der Bestände die Höhenbonität mit der biologischen Standortsbonität nur bei der 2. und 3. Bonität unter 75 Jahren gleich. Die älteren Bestände der biologischen ersten Bonität haben die Höhe der $^2/_3$ Bonität, diejenigen der 4. biologischen Bonität haben die Höhe der $^3/_4$—$^4/_3$ Bonität (3,3—3,7), diejenigen der 2. Bonität über 85 Jahre haben die Höhe der 3. Bonität, diejenigen der biologischen 3. Bonität die Höhe der $^3/_4$ Bonität nach Schwappach 1896.

Ein Gleichsetzen der Bonitäten gleichaltriger Bestände von verschiedener Höhe wäre nur zulässig, wenn nachgewiesen wäre, daß die Standortsgüte an sich dieselbe ist, und das veränderte Höhenwachstum in Bärenthoren durch die besondere Wirtschaft bedingt ist. Dieser Nachweis ist von Krutzsch nicht versucht und nicht erbracht worden.

Digitized by Google

Nach den 31 von mir bearbeiteten Stammanalysen (Dauerwalderfolge, Seite 54 ff.) ist in den mäßig gelichteten Beständen eine Steigerung der Höhenbonität gegenüber standortsgleichen vollgeschlossenen Beständen um etwa eine halbe Bonität nachweisbar. Bei allen stark gelichteten Beständen läßt sich weder ein günstiger noch ein ungünstiger Einfluß der Lichtung auf das Höhenwachstum nachweisen. Bei Zugrundelegung dieser Stammanalysen — weiteres Material steht leider nicht zur Verfügung — läßt es sich also rechtfertigen, wenn etwa im Alter von 70—90 Jahren die mäßig gelichteten Bestände (mit Stammzahlschluß über 0,50) mit einer Höhe $^3/_4$ Bonität mit der 4. Bonität der Tafel verglichen werden. Für das Heraufsetzen der Bonitäten der meist stark gelichteten Althölzer um $^1/_2$—$1^1/_2$ Gütegrad [1]) gegenüber ihrer Höhenbonität geben diese Messungen dagegen keine Begründung.

Meines Erachtens muß daher entweder dieser Vergleich mit seinen Folgerungen ganz wegfallen, oder es muß auch in Bärenthoren wie in der Tafel die reine Höhenbonität als feste Vergleichsgrundlage genommen werden, oder aber es müßten die Veränderungen des Höhenwachstums durch die Bärenthorener Wirtschaft in Ergänzung meiner Stammanalysen an einer großen Zahl von Stämmen exakt untersucht werden.

Bei Zugrundelegung der Höhenbonitäten schrumpfen die großen Unterschiede der „biologischen Standortsbonität" nach Krutzsch S. 41 von 3 auf $1^1/_2$ Gütegrade zusammen.

Wenn man, wie allgemein üblich, die Standortsbonität nach der Höhe der älteren Bestände anspricht, so hat das Revier mit wenigen Ausnahmen eine Bonität, die nach Schwappach 1896 etwa zwischen 3,6 und 2,5, nach Schwappach 1908 zwischen 3,2 und 2,1 schwankt.

Der Versuch, die Veränderungen des Holzvorrates von 1872—1924 zu berechnen, ist dadurch in seinen Ergebnissen sehr zweifelhaft, daß die Zahlen von 1872 nach Angabe von Krutzsch selbst (Seite 14) „als Grundlagen exakter Untersuchungen zu unsicher erscheinen". Vor allem ist die Annahme, daß der von Püschel geschätzte Standortsgütegrad identisch mit den Höhenbonitäten der Tafel 1896 sei und daß man daher einfach die Massen zu den Gütegraden 1872 den entsprechenden Bonitäten der Tafel entnehmen könne und mit dem 1872 angegebenen Schlußgrade reduzieren könne, ohne jede Grundlage. Außerdem läßt diese Berechnung des Vorrats von 1872 unberücksichtigt, daß bei der Revision 1884 die Vorratsschätzung von 1872 in den kontrollfähigen Orten, die 1872—1884 geschlagen worden waren, ausdrücklich als zu niedrig angegeben wird (Krutzsch Seite 12). Daher muß man auch für die übrigen Bestände eine zu niedrige Schätzung 1872 annehmen, wie dies nach Schwappach dem allgemeinen damaligen Brauch der Bestandesschätzung entsprochen hat. Dazu kommt noch bei diesem Vergleich die Unsicherheit der Vorratsberechnung von 1924, die auf dem Fehlen von Untersuchungen über die Formzahl beruht.

[1]) Diese Bonitätenveränderung würde bedeuten, daß z. B. die älteren Bestände 2. Bonität in den 40 Jahren seit 1884 nur noch um 1 m an Höhe zugenommen haben.

Digitized by Google

Daß der Holzvorrat seit 1872 wesentlich gestiegen ist, ist wohl nicht zu bezweifeln. Die Höhe dieser Steigerung aber läßt sich wegen der Unsicherheit der Unterlagen auch nicht annähernd feststellen.

III. Die Zuwachsermittlungen in den 54 Probeflächen (Seite 57—65).

Die Zuwachsermittlung stieß auf ungeheure Schwierigkeiten, da Unterlagen über die seit 1913 entnommenen Massen vollständig fehlen. Krutzsch hat es abgelehnt, die Zuwachsermittlung auf Stammanalysen, Bohrspäne usw. aufzubauen, sondern als Unterlage die 54 Probeflächen benutzt, die 1913 von Semper und 1924 abermals aufgenommen worden sind. Der elfjährige Zuwachs derselben 1913—24 wurde gefunden aus der Differenz von Vorrat 1924 — Vorrat 1913 + der Nutzung 1913—24. Diese wurde aus den beiden Vorratsaufnahmen rekonstruiert.

a) Allgemeines

Das von Krutzsch angewandte Verfahren der Zuwachsberechnung birgt sehr große Fehlerquellen in sich, die Schwappach auf Grund langer Erfahrungen in folgender Weise würdigt (Zeitschrift f. Forst- u. Jagdw. 1925 Seite 358): „Bei den verschiedenen Verfahren der Massenermittlung (d. h. des Vorrates) müssen Abweichungen von ± 5% schon als recht günstig betrachtet werden und bei manchen Verfahren sind solche von ± 10% nicht zu vermeiden. Diese können sich selbst bei der Sorgfalt, mit welcher vergleichende Versuche auf kleinen Flächen durchgeführt werden, bis auf ± 20% steigern." „Für diese Methoden der Forsteinrichtung (im Dauerwald) sind nicht die Massen der einzelnen Aufnahmen, sondern die Differenzen der Massen, d. h. der Zuwachs maßgebend. Die mehr oder weniger unvermeidlichen Messungsfehler können aber bei den uneinwandfreien Aufnahmen im entgegengesetzten Sinne, also einmal positiv, das andere Mal negativ ausfallen. Hierdurch werden die Fehler bei der Ermittlung des Zuwachses gewaltig gesteigert, und das Ergebnis der Arbeit kann für den Wald geradezu verhängnisvoll werden (von mir gesperrt), namentlich wenn der gleichzeitig erstrebte blenderwaldartige Betrieb den baldigen Überblick über die Folgen der Wirtschaft erschwert." Dasselbe vernichtende Urteil fällt Borgmann, Forstliche Rundschau 1922 S. 25 ff.

Die Berechtigung dieser Bedenken zeigen die Schwankungen im kurzperiodischen laufenden Zuwachs der lange beobachteten Ertragsprobeflächen Schwappachs trotz der dort angewandten sehr genauen Aufnahmemethoden. So ist von den 22 Flächen der 3. Bonität von Schwappach 1908 der Zuwachs nur in 5 Flächen in der letzten Periode gegenüber der vorhergehenden um weniger als 10% verändert, bei 9 um 11—30%, bei

Digitized by Google

2 um 31—50% und bei 6 sogar um über 50%. Da die Abweichung bei etwa der Hälfte der Flächen eine Steigerung, bei der anderen Hälfte aber eine Verminderung des Zuwachses war, können Witterungseinflüsse keine entscheidende Rolle spielen, sondern die Ursache muß überwiegend in Meßfehlern liegen.

b) Der Zuwachs im verbleibenden Bestand.

1. Die Genauigkeit der Aufnahmemethoden.

Der hierbei zu erwartende Fehler hängt ab von der Genauigkeit der beiden Aufnahmen am Anfang und am Ende des Zeitraumes und von der Höhe der Zuwachsleistung in der Zwischenzeit (Stärke des Zuwachses und Dauer der Periode). Bei den Arbeiten der forstlichen Versuchsanstalten haben die früheren etwas gröberen Aufnahmemethoden zu so schweren Irrtümern und Fehlern geführt, daß man schließlich dazu übergegangen ist, die Stämme einzeln zu numerieren, den Meßpunkt am Stamm anzuzeichnen, die Stärken auf Millimeter genau zu messen und die Bestandesaufnahme noch durch gefällte Probestämme zu kontrollieren.

1924 wurde in Bärenthoren die Stärke der Stämme auf Zentimeter genau gemessen und je 40 Höhen in jedem Bestande gemessen. Diese Genauigkeit steht weit hinter derjenigen der Versuchsanstalten zurück, läßt aber immer noch eine gewisse Genauigkeit erwarten. Eine ernstliche Fehlerquelle ist die Übernahme der Formzahl aus der Tafel 1896 ohne eigene Berechnung. Im ganzen ist wohl nach Ausführungen von Tischendorf 1924 im besten Falle mit einer Sicherheit von ±5% (wahrscheinlich aber ±8 bis 10%) zu rechnen, welche Schwappach 1925 immer noch als ein „recht günstiges Ergebnis" bezeichnet.

Viel ungünstiger ist die Messung von Semper 1913 zu beurteilen: Damals wurden nur 4—8 Höhen in jedem Bestand gemessen.[1]) Die wenigen 1913 gemessenen Höhen waren außerdem noch mit Fehlern behaftet durch die unvermeidlichen Meßfehler der Einzelmessung (nach Tischendorf 1926 selbst bei sorgfältigster Messung ±0,3—0,5 m) sowie durch Abweichungen der Höhe des gemessenen Einzelstammes von der Mittelhöhe seiner Stärkeklasse. Die Höhenkurven des ganzen Bestandes lassen sich daher auf Grund dieser wenigen Messungen höchstens auf 1—2 m genau festlegen. Nach Tischendorf gibt aber schon ein Höhenfehler von ±1 m (bei 15 m Höhe) einen Fehler in der berechneten Masse von ±10%. Weitere schwere Fehlerquellen entstehen durch die großzügige Abrundung der Durchmesser 1913 auf 1 cm (das 40fache des bei den Versuchsanstalten

[1]) Wie sich diese auf Grund der Aufnahmeprotokolle Sempers gemachte Feststellung von Krutzsch (Seite 69) mit der Mitteilung von Möller (1920, Seite 19) vereinbaren läßt, daß „in jeder Probefläche mindestens 10 Höhen gemessen worden seien", ist nicht festzustellen.

Digitized by Google

üblichen) und durch die Übernahme der Formzahl von Schwappach in diese ganz anders erzogenen Bestände. Daher sind die Vorratsaufnahmen von Semper 1913 mindestens mit einem Fehler von ± 15—20% für den einzelnen Bestand behaftet.

Hiernach muß infolge der Unvollkommenheiten der Meßmethoden mit einem Fehler bei der Aufnahme 1913 von wenigstens ± 15%, 1924 von wenigstens ± 5% gerechnet werden. Die Fehler, die hieraus für die Zuwachsberechnung der 11 Jahre 1913—24 zu erwarten sind, zeigt folgende Überlegung:

Tabelle 3.

Vorrat am Anfang der Periode		Jährlicher Zuwachs	Vorrat nach 11 Jahren		Der errechnete Zuwachs kann schwanken	
wirklich	berechnet bei einem Fehler von ± 15%		wirklich	berechnet bei einem Fehler von ± 5%	zwischen	und
100	85 bis 115	2%	124	118 bis 130	3 [1]	45 [1]
100	85 bis 115	4%	154	145 bis 161	30	76
100	85 bis 115	6%	190	180 bis 199	65	114

Dem gegenüber betrug der Zuwachs der 31 Stämme von Bärenthoren und dem Nachbarrevier Krakau, die ich analysiert habe, in den 10 Jahren 1914—24:

Tabelle 4.

Abteilung	Zahl der Stämme	Bestand	Zuwachs 1914/24 in % des Vorrats 1914		
			Einzelstämme	Mittel	
26, 36, 37	5	Ackerfohren, zeitig stark gelichtet	39—75	54	
14 h	1	stark gelichtet, mit Buchenunterbau	16	16	
14 k	3	gelichtet	16—18	17	
2 d, 3 a, 5, 6	6	mäßig durchhauen	23—34	29	Vergleichsflächen
Krakau 30, 33, 35	9	in letzter Zeit durchhauen	12—29	20	Vergleichsflächen
Bärenthoren 16	2	mäßig durchhauen	23—44	33	Vergleichsflächen
Krakau 37	3	mäßig durchhauen	28—62	42	Vergleichsflächen

Natürlich wird nur ausnahmsweise der höchste Wert des Fehlers bei demselben Bestand 1913 nach der negativen, 1924 nach der positiven Seite vorliegen. Immerhin zeigen die Zahlen, wie große Fehlerquellen in der von Krutzsch gewählten Berechnungsmethode auch bei dem Höhenzuwachs

[1] 3 = 118—115; 45 = 130—85.

Digitized by Google

von Bärenthoren stecken. Alle Werte, vor allem diejenigen der schwächerwüchsigen Bestände (Zuwachsprozent unter 3) sind daher sehr unsicher.

2. Fehler in der Formzahlberechnung.

Die Formzahl ist von Krutzsch nicht eigens berechnet, sondern der Schwappachschen Tafel 1896 entnommen, sowohl für die Massenberechnung 1913 wie 1924.

Wenn sich die Formzahl von 1913—24 nicht geändert hat, heben sich die Abweichungen der angenommenen Formzahl von der tatsächlich vorhandenen in der Differenz der Masse 1924—1913 — also dem Zuwachs — großenteils auf. Diese Fehlerquelle braucht daher nicht näher untersucht zu werden.

Um die Frage, ob bei Änderungen der Bestandsdichte die Formzahl sich in kurzer Zeit so stark ändert, daß eine Vernachlässigung dieser Änderungen zu Fehlern in der Zuwachsberechnung führt, hat um 1890 ein erbitterter Kampf getobt. Das Ergebnis war für alle anderen Holzarten der Nachweis eines Zuwachsfehlers von 10—20% über den wirklichen Zuwachs hinaus. Bei der Kiefer waren die Ergebnisse verschieden: 1897 wies Schwappach auch bei ihr Zuwachsfehler von 10—20% bei Vernachlässigung der Veränderung der Formzahl nach. Grasmann konnte 1892 solche nicht finden, ebenso verneinte Schwappach 1908 die Frage außer für sehr zeitig gelichtete Bestände.

Diese Ergebnisse haben für Bärenthoren nur beschränkte Geltung, weil die besondere Art der Stammzahlverminderung in Bärenthoren ganz andere Voraussetzungen schafft. Hier ist es der zielbewußten Kronenpflege von Herrn v. Kalitzsch gelungen, die Krone selbst in älteren Beständen bis auf $^1/_2$ oder $^1/_3$ der Baumhöhe herab gesund zu erhalten, während in den sonst untersuchten Beständen die Kronen meist durch die lange Erziehung im Dichtschluß schon verkümmert waren. Bei Lichtzutritt dehnen sich natürlich diese gesunden Kronen von Bärenthoren stark aus. Dadurch verändert sich das statische Gleichgewicht des Baumes und kann nur durch einseitige Verlegung des Zuwachses an den Stammfuß wieder hergestellt werden.

Da Krutzsch Zahlen über die Veränderung der Formzahl in Bärenthoren seit 1913 nicht mitgeteilt hat, benutzte ich als einzige verfügbare Unterlage die von mir bearbeiteten 31 Stammanalysen[1]) und die 175 von mir gemessenen Bohrspäne. Nach meinen früheren Darlegungen (1925

[1]) Herr v. Kalitzsch hat bekanntlich in Salzburg dieses Material nicht als geeignet zur Schaffung eines objektiven Bildes bezeichnet. Auf meinen Hinweis, daß die Hälfte der Bärenthorener Stämme von ihm selbst ausgesucht seien, und daß er ein ganzes Jahr durch Stillschweigen zugestimmt habe, ist keinerlei Gegenäußerung von seiner Seite erfolgt. Daher nehme ich an, daß er seinen Einspruch nicht aufrecht erhält.

Digitized by Google

S. 54 ff) haben in Bärenthoren nicht nur starke, sondern auch schwächere Lichtungen einen erheblichen Lichtungszuwachs des Einzelstammes hervorgerufen, gleichzeitig aber eine einseitige Verlegung des Stärkenzuwachses an die unteren Stammteile.

Für jeden der 31 Stämme habe ich für den Zeitraum 1894—1924 berechnet, welcher Fehler im Massenzuwachs in jedem Jahrzehnt entsteht, wenn man die Veränderungen der Formzahl nicht berücksichtigt, wenn man also für das Ende des Jahrzehntes dieselbe Formzahl zur Massenberechnung benutzt wie für den Anfang des Jahrzehntes, so wie es Krutzsch bei der Zuwachsberechnung 1913—24 getan hat.

Die Berechnung erfolgte also nach der Formel (z. B. für das Jahrzehnt 1914—1924):

$$(G_{24} \times H_{24} \times F_{24} - G_{14} \times H_{14} \times F_{14}) - (G_{24} \times H_{24} \times F_{14} - G_{14} \times H_{14} \times F_{14})$$

(wahrer Zuwachs 1914—1924) (Zuwachs ohne Berücksichtig. d. Veränderung d. Formzahl)

Dann wurde der Mittelwert für die Stämme aus gleichbehandelten Beständen und der mittlere Fehler desselben ermittelt. (Tabelle 5 s. S. 734.)

Die ermittelten Abweichungen vom wahren Werte sind zum Teil erstaunlich hoch, bis über 30 %. Dies erklärt sich dadurch, daß die Veränderung der Stammform durch einseitiges Wachstum nur des neu angelegten Zuwachsringes verursacht wird, der im Verhältnis zum ganzen Holzkörper schmal ist. Daher muß der Zuwachs sehr einseitig an bestimmte Baumteile verlagert sein, wenn ein nennenswerter Einfluß auf die Formzahl des ganzen Baumes erfolgen soll. Je höher der Zuwachs im Verhältnis zur ursprünglichen Masse ist, um so kleiner sind bei gleicher Veränderung der Stammform die Fehler, die bei Vernachlässigung der Formzahlveränderungen im Zuwachs entstehen.

An den Stammanalysen läßt sich auf mehrere Jahrzehnte zurückverfolgen, wie die verschiedenen Lichtungsgrade die Formzahl verändern und wie deren Veränderungen auf die Zuwachsberechnung wirken.

Die Ackerfohren (Abteilung 26, 36, 37) sind im Alter von nur 35—40 Jahren um 1885 sehr stark durchhauen und seitdem bis auf 0,1 der normalen Stammzahl (nach Tafel 1896) nachgelichtet worden. Hier berechnet sich der Zuwachs bei Vernachlässigung der Formzahlveränderungen in den ersten Jahrzehnten nach der Lichtung um 20 %, auch im letzten Jahrzehnt noch um 10 % zu hoch. Auch in dem älteren, 1890 stark gelichteten Bestand (14 h Stamm 1) war der Fehler anfangs 20 %. Er ist im letzten Jahrzehnt — wohl infolge des Einflusses des Buchenunterbaues — auf 0 gefallen.[1]) 14 k (Stamm 3—5) ist erst später stark gelichtet (Alter des Kiefernunterwuchses 1924 nach Krutzsch 9 Jahre). Ganz entsprechend springt auch der Fehler von 3 % 1894—1904 erst im letzten Jahrzehnt auf 34 % hoch. In Abteilung 2 d, 3 a, 5, 6 sind nur schwächere Durchhauungen seit 1884 vorgenommen, die die Stammzahl auf etwa 0,5—0,6 der Tafelangaben senkten. Der Kronenschluß beträgt heute wieder 0,8. Hier ist zwar nach den ersten Eingriffen der Fehler groß (20 %) gewesen. In der letzten Zeit aber ist augenscheinlich mit dem Wiedererreichen des Kronenschlusses auch das statische Gleichgewicht der Bäume wiedergewonnen, so daß heute der Fehler fast auf 0 gesunken ist. In den

[1]) Das Ergebnis dieses einen Stammes stimmt mit den allgemeinen Erfahrungen über den Einfluß des Buchenunterbaues überein.

Digitized by Google

Tabelle 5.

Fehler im periodischen Massenzuwachs, der bei den Analysenstämmen durch Vernachlässigung der Veränderungen der Formzahl in den einzelnen Jahrzehnten entstehen würde.

Bestand	Forstort und Stamm	Zuwachsfehler bei Nichtberücksichtigung der Formzahlveränderungen in Prozent des wahren Zuwachses					
		bei den Einzelstämmen			im Mittel der Einzelstämme (mit mittlerem Fehler)		
		1894 bis 1904	1904 bis 1914	1914 bis 1924	1894 bis 1904	1904 bis 1914	1914 bis 1924
Ackerfohren, 64—72 jährig, um 1885 sehr stark gelichtet	26a I	+ 19	+ 31	+ 17			
	36b II	+ 14	+ 7	+ 7			
	III	+ 30	+ 13	+ 9	+ 23 ± 3	+ 22 ± 5	+ 12 ± 2
	37b IV	+ 30	+ 26	+ 9			
	V	+ 23	+ 35	+ 17			
105jährig, 1886 mit Buche unterbaut, um 1890 stark gel.	14h I	+ 22	+ 29	— 3	+ 22	+ 29	— 3
105jährig, nach 1900 stark gelichtet (Westrand)	14k III	+ 11	+ 10	+ 57			
	IV	+ 5	+ 6	+ 18	+ 3 ± 5	+ 18 ± 10	+ 34 ± 12
	V	— 7	+ 38	+ 28			
73jährig, von jeher sehr licht und ungleich	15b I	+ 10	+ 5	— 4			
	III	— 3	+ 16	+ 31	+ 4 ± 7	+ 10 ± 6	+ 13 ± 18
69—80jährig, seit 1884 mäßig durchhauen	2d 3a I	— 3	+ 20	— 15			
	II	+ 12	+ 8	+ 31	+ 4 ± 8	+ 14 ± 6	+ 8 ± 23
72jährig, seit 1884 mäßig durchhauen	5d I	+ 49	+ 5	+ 1			
	III	+ 26	+ 14	± 0	+ 38 ± 12	+ 10 ± 5	+ 0,5 ± 0,5
63jährig, seit 1884 mäßig durchhauen	6b I	+ 10	+ 10	— 2			
	III	+ 31	+ 35	+ 23	+ 20 ± 11	+ 22 ± 13	+ 10 ± 13
Mittel der mäßig durchhauenen Best. 2d, 3a, 5d, 6b	—	—	—	—	+ 21 ± 7	+ 15 ± 4	+ 6 ± 7
70—80jährige, erst in der letzten Zeit mäßig durchhauene Vergleichsbestände des Nachbarreviers Krakau	30 I	— 8	— 6	+ 5			
	III	+ 4	+ 2	+ 4	— 5 ± 5	+ 5 ± 8	+ 12 ± 7
	V	— 11	+ 20	+ 26			
desgl.	33 I	— 10	— 7	+ 9			
	IV	— 8	+ 16	+ 22	— 8 ± 1	+ 7 ± 4	+ 20 ± 14
	V	— 7	+ 12	+ 28			
desgl.	35 I	— 7	— 9	+ 62			
	II	+ 5	+ 6	+ 52	+ 8 ± 5	+ 2 ± 5	+ 40 ± 18
	III	+ 19	+ 6	+ 5			
Mittel der Vergleichsbestände von Krakau	—	—	—	—	— 2 ± 3	+ 5 ± 3	+ 24 ± 7
Bärenthoren 67jährig, seit 1884 mäßig durchhauen[1])	16b III	— 2	+ 14	+ 9			
	IV	+ 25	+ 7	+ 11	+ 12 ± 14	+ 10 ± 4	+ 10 ± 1
Vergleichsfläche Krakau an Bärenthoren 16b[1])	37 I	+ 15	+ 18	± 0			
	II	+ 16	+ 21	+ 3	+ 25 ± 10	+ 13 ± 7	+ 2 ± 1
	IV	+ 44	— 1	+ 3			

[1]) Die Probestämme von Bärenthoren 16b bleiben seit 1884 auffällig im Zuwachs hinter denen von Krakau 37 zurück. Vergl. Dauerwalderfolge 1925, S. 58.

Digitized by Google

Vergleichsbeständen des Nachbarreviers 30, 33, 35 wurde früher sehr schwach durchforstet. Die Formzahl entsprach daher durchaus der Tafel (Fehler fast 0), erst im letzten Jahrzehnt scheint durch Fraßschäden (vgl. Krutzsch, Seite 14) und durch den Einfluß der Bärenthorener Wirtschaft auf den dortigen Durchforstungsbetrieb die Stammzahl stärker vermindert worden zu sein. Sie beträgt heute nur 0,6—0,8 des Vollbestandes. Ganz entsprechend dieser Auflichtung der Bestände ist plötzlich im letzten Jahrzehnt auch die Formzahl so gesunken, daß ihre Vernachlässigung einen Fehler im Zuwachs von über 20 % verursachen würde. Die beiden Bestände Bärenthoren 16 und Krakau 37, die im Zuwachs völlig von den übrigen abweichen, zeigen auch in der Formzahl entsprechende Unterschiede.

Alle untersuchten Stämme wachsen nach folgendem physiologischem Gesetz: Nach Lichtungen auch schon schwächeren Grades paßt sich der Baum den veränderten statischen Ansprüchen (stärkere Bewindung, Verlegung des Schwerpunktes durch Ausbildung der unteren Teile der Krone) durch einseitiges Wachstum am Stammfuß an. Bei schwächeren Lichtungen ist nach etwa 20 Jahren ein neues Gleichgewicht erreicht, bei stärkeren dauert das einseitige Wachstum noch länger an. Der Einfluß dieser Veränderung der Formzahl auf den Zuwachs ist so groß, daß der Zuwachs bei ihrer Vernachlässigung sich in den ersten Jahrzehnten nach der Lichtung um über 20% zu hoch errechnet.

Bei Übertragung dieser Zahlen auf die Ergebnisse von Krutzsch ist zu bedenken, daß die Formzahl meiner Stammanalysen und diejenige, die Krutzsch seinen Rechnungen zu Grunde gelegt hat, verschieden sind: An den analysierten Stämmen habe ich die auf den Stammfuß (ziemlich hoch oberhalb des Wurzelanlaufes) bezogene natürliche Schaftformzahl berechnet. Krutzsch dagegen hat die auf Brusthöhe bezogene Formzahl für Baum- bzw. Derbholz zugrunde gelegt. Nach meinen zahlreichen Bohrspänen in Brusthöhe ist aber auch in dieser Höhe das Wachstum ebenso einseitig verstärkt wie am Stammfuß. Daher muß auch die Vernachlässigung der Veränderungen der Formzahl, die auf Brusthöhe bezogen ist, grundsätzlich denselben Fehler bringen. Doch ist der Fehler bei den auf Brusthöhe bezogenen Werten wohl um 25—33% niedriger anzusetzen als bei meinen auf Stammfuß bezogenen Werten.

Für die Zuwachsberechnung 1913—24 ergibt sich aus der Vernachlässigung der Veränderung der Formzahl: Der Zuwachs ist in den stark gelichteten Beständen („Verjüngungsklassen") wesentlich zu hoch berechnet, etwa um 10—25%, je nach Zeitpunkt und Stärke der Lichtung. Ein ähnlicher Abzug muß in den 55—70 jährigen Orten, die erst vor kurzem, wenn auch mäßig, durchhauen sind, gemacht werden. In den Beständen, die schon vor 20—40 Jahren mäßig durchhauen sind (Stammzahlschluß noch über 0,4) ist der Fehler, der durch Vernachlässigung der Formzahlveränderungen entsteht, so klein, daß er nicht berücksichtigt werden muß. Da 67% der 54 Probeflächen stark gelichtete Verjüngungsklassen sind, spielt der

Digitized by Google

Fehler im Durchschnitt aller Flächen eine große Rolle. Genauere Angaben über die wegen der Formzahlveränderung nötigen Korrekturen sind nicht möglich, da mir als Unterlagen nur die 31 von mir untersuchten Stammanalysen zur Verfügung standen. Eine weitere Ausdehnung dieser Untersuchung wäre sehr erwünscht.

Ergebnis: Die Zuwachszahlen 1913—24, die Krutzsch für den verbleibenden Bestand ermittelt hat, sind mit schweren Fehlern behaftet, einmal durch die unvermeidlichen Fehler der angewendeten Methode, dann durch die ungenügende Genauigkeit der Aufnahme 1913, endlich aber durch die Vernachlässigung der Veränderungen der Formzahl. Im ganzen ist im Durchschnitt der jetzige Wert um etwa 10% zu erniedrigen und für die Einzelfläche mit einem mittleren Fehler von etwa ±20—40% zu versehen.

c) Der Zuwachs an ausscheidendem Bestand.

Da irgendwelche Angaben über die Erträge, die in den 54 Probeflächen 1913—21 angefallen sind, nicht vorlagen, hat Krutzsch diese aus den beiden Aufnahmen 1913 und 1924 auf neue Art zu berechnen versucht. Er trug die Zahl der Stämme, die 1913 und 1924 den einzelnen Durchmesserklassen angehörten, graphisch auf, verschob dann unter der „im Laufe der Untersuchung bestätigten Annahme, daß die ausgeschiedenen Stämme auf den meisten Flächen fast proportional auf alle Durchmesserstufen verteilt sind" (Seite 61) die Häufigkeitskurve der Durchmesser von 1913 nach rechts über die Kurve von 1924, und zwar um die Differenz des mittleren Durchmessers, der in dem Bestand 1913 und 1924 gefunden war. Aus dem Unterschied der Stammzahl der einzelnen Stärkeklassen 1913—24 ermittelte er die Durchmesser des ausgeschiedenen Bestandes. [1])

Diese Methode schließt schon darum sehr große Fehlerquellen in sich, weil jeder Fehler in einer der beiden Aufnahmen (1913 Durchmesserstufen von 4 cm!) sich in der Differenz der Durchmesser (ausgeschiedener Bestand) sehr vergrößert auswirkt. Außerdem aber ist ein grundsätzlicher Fehler unterlaufen. Nach allem uns Bekannten wachsen die einzelnen Durchmesserstufen eines Bestandes nicht um gleiche Werte zu, sondern der Durchmesserzuwachs der stärkeren Stämme ist viel größer, als der der schwächeren. Krutzsch selbst sagt (S. 61): „Mit höchster Wahrscheinlichkeit ist der Durchmesserzuwachs des einzelnen Stammes proportional seinem Durchmesser." Diese Annahme kommt jedenfalls der Wahrheit viel näher, als diejenige, die Krutzsch seiner Berechnung zugrunde gelegt hat, daß nämlich alle Durchmesserklassen gleichmäßig zuwachsen.

[1]) Diese Werte wurden dann auf die Mitte des Zeitraums 1913/24 umgerechnet.

Digitized by Google

Wenn man die Durchmesser der verschiedenen Stärkenstufen nicht gleichmäßig, sondern proportional ihrem Durchmesser zuwachsen läßt, so bleibt die Stärkenzunahme der geringeren Stammklassen wesentlich hinter der von Krutzsch angenommenen Zahl zurück; der Zuwachs der stärksten Stämme dagegen überragt den Mittelwert bei Weitem. Demgemäß verteilen sich die entnommenen Stämme in anderer Weise, indem auf die stärksten und die schwächsten Durchmesserstufen wesentlich mehr, auf die mittleren Stufen aber viel weniger Stämme entfallen als nach der Annahme Krutzschs von einem gleichen Durchmesserzuwachs aller Stärkenklassen.

Wenn also vorher „die ausgeschiedenen Stämme fast proportional auf alle Durchmesserstufen verteilt waren", so ist dies nach dieser Änderung, die auch nach Krutzsch (Seite 61) dem wahren Zuwachsgang am besten entspricht, nicht mehr der Fall. Damit fällt die Voraussetzung weg, den Durchmesserzuwachs der entnommenen Bestände mit der Differenz zwischen dem heutigen und früheren Durchmesser gleichzusetzen, und damit die unentbehrliche Grundlage des ganzen angewendeten Verfahrens.

Irgend ein sicherer Anhalt für die Berechnung des ausgeschiedenen Bestandes ist nach Wegfall dieser Grundlage nicht mehr gegeben. Wahrscheinlich ist aber der Zuwachs des ausscheidenden Bestands kleiner als der des verbleibenden, und damit auch die Masse der ausgeschiedenen Stämme kleiner als von Krutzsch angenommen. Denn der Durchforstungsbegriff von Bärenthoren, der die systematische Pflege der besten und wüchsigsten Stämme anstrebt, würde ja jeden Sinn verlieren, wenn die entnommenen Stämme ebenso zuwachskräftig wären als die belassenen. Infolge dieser systematischen Entnahme der zuwachsschwächeren Stämme (z. B. Kienzöpfe, einseitig Beastete, Kranke, Unterdrückte) zu Gunsten der Wüchsigeren kann nicht einmal angenommen werden, daß die ausscheidenden Stämme denselben Zuwachs gehabt haben wie die verbleibenden Stämme gleichen Durchmessers.

Ob der Zuwachs an ausscheidendem Bestand sich durch die großen Ungenauigkeiten des Verfahrens und diesen grundsätzlichen Fehler um 30 oder um 100% falsch berechnet, kann bei dem völligen Fehlen von Unterlagen nicht gesagt werden. Jedenfalls sind die errechneten Werte als Grundlage von exakten weiteren Berechnungen unbrauchbar. (Vergl. Busse in der forstlichen Rundschau 1926.)

Ergebnis: Hiernach sind sowohl die von Krutzsch errechneten Zuwachswerte an verbleibendem wie an ausscheidendem Bestand mit großen Fehlern und Ungenauigkeiten behaftet.

Damit werden seine Zuwachsangaben für die 54 Probeflächen durchaus unsicher und unbrauchbar als Grundlage weiterer Berechnungen.

Digitized by Google

IV. Der Zuwachs des Reviers 1913—24.
(Krutzsch Seite 65—81).

Um dem Gedankengang der Arbeit klar folgen zu können, sollen zunächst alle bisher besprochenen Fehler und Ungenauigkeiten vernachlässigt werden und die von Krutzsch berechneten Ergebnisse der 54 Probeflächen entsprechend seiner Annahme als feste richtige Punkte gelten und ebenso die Zahlen der Tafel 1896 als richtige Werte für den Stammzahlschluß 1,0.

Krutzsch hat alle erhaltenen Werte seiner 54 Probeflächen in Prozent in der Tafel 1896 umgerechnet: Höhe, Stammzahlschluß [1]), Grundflächenschluß [1]), Zuwachsschluß [1]) usw.

Die Werte, die Krutzsch auf Seite 67 für Stammzahlschluß und Zuwachsschluß angibt, zeigt getrennt für die einzelnen Alter und Bonitäten nebenstehende Abbildung 5.

Hiernach fehlen Flächen unter 50 Jahren und über 110 Jahren in allen Bonitäten, Flächen der 1. und 5. Bonität sind überhaupt nicht vorhanden, solche der 2. Bonität nur 2 (62 Jahre alt), solche der 4. Bonität 9, davon 7 über 90 Jahre alt, die übrigen 43 Flächen gehören der 3. Bonität an. Auch diese sind nicht gleichmäßig verteilt, sondern die 50—70 jährigen Bestände haben fast ausschließlich Stammzahlschlüsse um 0,10 und über 0,50, diejenigen über 90 Jahre Schlußgrade zwischen 0,25 und 0,35 und nur die Bestände zwischen 70 und 90 Jahre verteilen sich über alle Stammzahlschlüsse. **Eine Vollständigkeit des Unterlagenmaterials, die auch nur den bescheidensten Ansprüchen genügt, ist also nicht vorhanden.** Die Schuld hierfür liegt in der Probeflächenauswahl von 1913.

Überdies haben nach Abbildung 5 die Bestände von gleichem Alter, gleichem Schluß und gleicher Bonität keineswegs gleichen Zuwachs, vielmehr sind — ganz wie bei den Ertragsprobeflächen von Schwappach (s. Abb. 2) — Abweichungen von 100 und mehr Prozent des niedersten Wertes die Regel. Diese erklären sich aus den großen Fehlern der angewendeten Methoden und allerlei Eigenheiten der Einzelflächen, wie oben besprochen.

Nur die unter 70 jährigen Bestände vom Stammzahlschluß um 0,10 halten gut zusammen. Diese haben alle etwa gleiches Alter, gleichen Standort, gleiche Behandlung, gleichen Vorbestand (alte Feldböden). Außerdem treten infolge ihres hohen Zuwachses im letzten Jahrzehnt die Ungenauigkeiten der Meßmethoden der Aufnahmen nicht so stark in Erscheinung (vergl. Tabelle 3 und 4).

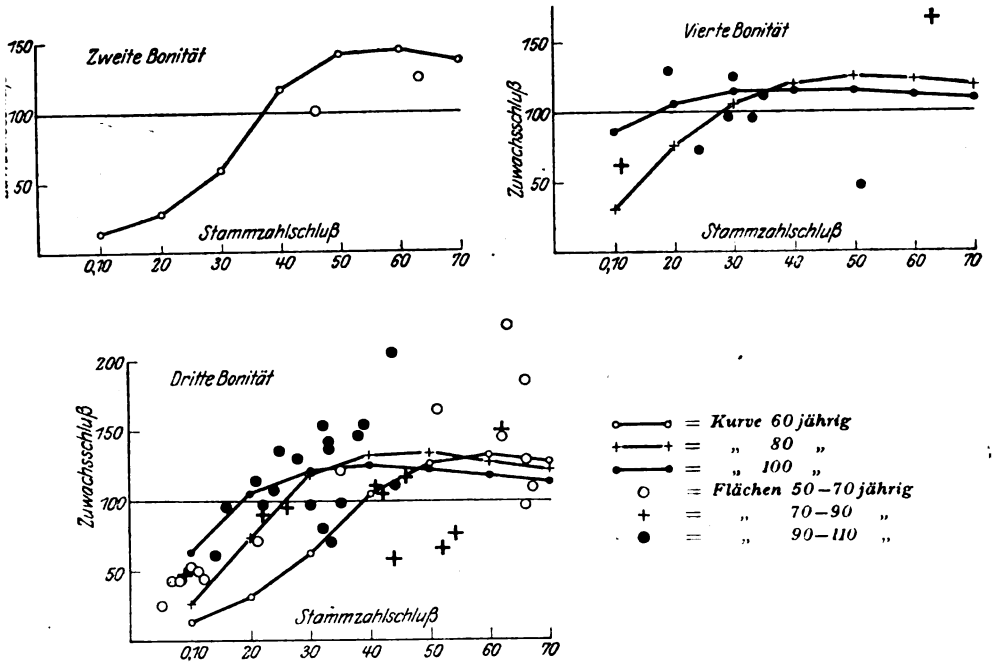
Krutzsch hat nun versucht, die großen Schwankungen der Werte der Einzelflächen durch das Verfahren des „gruppenweisen Ausgleiches" zu

[1]) Stammzahlschluß ist das Verhältnis der wirklichen Stammzahl zu derjenigen, welche die Tafel 1896 für Bestände gleichen Alters und gleicher Bonität angibt. Analog ist die Bedeutung der neu gebildeten Begriffe Grundflächenschluß, Zuwachsschluß usw.

Digitized by Google

Abb. 5.

Stammzahlschluß und Zuwachsschluß[1]) in den 54 Probeflächen von Krutzsch (S. 67) getrennt nach Bonität und Alter unter Beifügung der Zuwachsschlußkurven der betreffenden Alter- und Güteſtufen nach Krutzsch S. 75/76.



überwinden, indem er die Bestände nach Alter, Bonität, Stammzahlschluß, Grundflächenschluß in Gruppen von je gleich vielen Beständen einteilte, die sich überschneiden. Zum Beispiel enthält jede der 4 Bonitätengruppen 22 Bestände, die erste Gruppe umfaßt die Bonitäten 1,8—3,1, die zweite 2,9—3,3, die dritte 3,1—3,5, die vierte die Bonitäten 3,4—4,0. Auf Grund der Mittelwerte dieser Gruppen wurden dann Kurven über die Abhängigkeit des Zuwachses von Schlußgrad, Alter und Bonität gezeichnet und daraus der Zuwachs bei allen Schlußgraden von 0,1—1,0 und allen Bonitäten von 1.—5. abgelesen. Aus der Summe des Zuwachses aller Einzelbestände berechnete sich der Zuwachs des Reviers.

Darüber, ob oder wie die Bonitäten der 54 Probeflächen, die rein als Höhenbonitäten berechnet sind, nun auf die „biologischen Standortsbonitäten" des Reviers, die von den Höhenbonitäten grundsätzlich abweichen, umgerechnet sind, fehlt leider jede Angabe. Wenn eine solche Um-

[1]) Stammzahlschluß ist das Verhältnis der wirklich vorhandenen Stammzahl zu derjenigen, welche die Tafel 1896 für Bestände gleichen Alters und gleicher Bonität angibt; Zuwachsschluß das Verhältnis des wirklichen Zuwachses zur entsprechenden Zahl der Ertragstafel bei gleichem Alter und gleicher Bonität.

Digitized by Google

rechnung nicht erfolgt ist, sind sämtliche für das Gesamtrevier errechneten Werte für die älteren Bestände nach den auf Seite 727 festgestellten Unterschieden der beiden Bonitätsbegriffe von vorn herein hinfällig.

Wie stark diese Unterschiede auf die Auswertung der 54 Probeflächen einwirken müssen, zeigt der Vergleich ihrer Höhenbonität (nach Krutzsch, Seite 67) mit ihrer biologischen Standortsbonität (nach der Bestandskarte von Krutzsch). Hiernach gehören z. B. nur 2 von den 54 Probeflächen der 2. Höhenbonität, aber 7 der biologischen 2. Standortsbonität an.

Das Verfahren des gruppenweisen Ausgleichs wird in der Statistik viel angewendet, um in großen unübersichtlichen Zahlenreihen die Abhängigkeit einer Variablen von einer andern zu finden. Zunächst sind die 54 Flächen, die über die verschiedenen Schlußgrade, Bonitäten und Alter zerstreut sind, ein viel zu kleines Material zur Anwendung dieser Methode.

Außerdem setzt das Verfahren voraus, daß bei der Veränderung der einen Variablen sich nicht auch andere Faktoren, von denen die zu untersuchende zweite Variable ebenfalls abhängig ist, in unregelmäßiger Weise verändern, da sonst die Einflüsse der verschiedenen Faktoren auf die zu untersuchende Variable sich gegenseitig verzerren und entstellen. Diese unbedingte Voraussetzung zur Anwendung des Verfahrens ist nicht gegeben, denn außer dem Stammzahlschluß wirkt nach den Ergebnissen von Krutzsch auch das Alter und die Bonität auf den Zuwachs ein und sowohl Alter wie Bonitäten verteilen sich nach Abbildung 5 durchaus unregelmäßig über die Probeflächen der verschiedenen Schlußgrade.[1])

Der mittlere Wert von Alter und Bonität der einzelnen Schlußgradstufen nach den 54 Probeflächen von Krutzsch beträgt nämlich:

Stammzahlschluß:	0,05–0,15	0,16–0,25	0,26–0,35	0,36–0,45	0,46–0,55	0,56–0,65	über 0,65
Mittleres Alter: .	70,3	90,5	**95,6**	94,4	76,0	69,9	**65,8**
Mittlere Bonität:	3,0	3,4	**3,4**	3,1	**2,9**	3,2	3,0

Das von Krutzsch angewendete Verfahren entspricht also dem Versuch, eine Gleichung (das graphische Bild) mit 3 Unbekannten (Beziehung des Zuwachses zur Bonität, zum Alter und zur Stammzahl) dadurch aufzulösen, daß man abwechselnd eine oder zwei der Unbekannten als bekannt

[1]) Diese Kernfrage der angewendeten Methode wird von Krutzsch nur mit den Worten gestreift: „Die 3. Unabhängige (Alter oder Standortsbonität) ist aus praktischen Gründen vernachlässigt." Die Überschriften der Tabellen auf Seite 69—73 sind unrichtig. Denn z. B. bei der Überschrift auf Seite 71: „6. Zuwachsschluß für Baumholz als Funktion der Standortsbonitäten und des Stammzahlschlusses bei einem Alter von 83,6 Jahren" gilt das mittlere Alter von 83,6 Jahren nur für den Mittelwert der 54 Flächen. Jeder einzelne der 25 angegebenen Werte aber weicht mehr oder weniger von dem mittleren Alter der 54 Flächen ab.

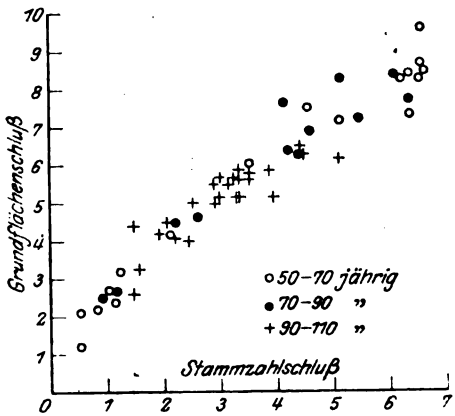
Digitized by Google

annimmt und mit einem konstanten Wert (Krutzsch nimmt den Mittelwert) in die Rechnung einsetzt und die auf dieser Grundlage erhaltenen Werte für die dritte Unbekannte (z. B. die Beziehung von Stammzahlschluß zu Zuwachsschluß) dann als feste und richtige Größen anspricht. Dies ist aber unmöglich.

Der Grundflächenschluß braucht nicht als 4. Variable berücksichtigt zu werden, da sich bei graphischem Auftrag aller Werte eine außerordentlich enge Abhängigkeit desselben von dem Stammzahlschluß ergibt.

Abb. 6.

Beziehung zwischen Stammzahlschluß und Grundflächenschluß in den 54 Probeflächen nach Krutzsch S. 67.



Auch der Versuch von Krutzsch, die einzelnen Alter bzw. Bonitätengruppen der einzelnen Stammzahlschlüsse getrennt zu behandeln, konnte nicht zum Ziel führen, weil immer noch die dritte nicht ausgeschaltete Variable — Alter oder Bonität — mit ihren entstellenden Einflüssen in der Rechnung bleibt. Gleichzeitig verringert sich dann trotz aller Überschneidungen die Zahl der Einzelflächen, die jedem Werte zu Grunde liegen, so sehr, daß die Fehler und Ungenauigkeiten der Werte der Einzelflächen dann das Bild entscheidend verzerren.

Daß die gewählte Methode tatsächlich nicht das Richtige getroffen hat, zeigt der Vergleich ihrer Ergebnisse Seite 75—77 mit den von Krutzsch auf Seite 67 mitgeteilten Unterlagen der 54 Probeflächen.

Zu diesem Zweck sind in Abb. 5 außer den Werten der 54 Probeflächen von Krutzsch (S. 67) auch die Zuwachskurven eingezeichnet, die Krutzsch auf Grund „kritischer Betrachtung der Einzelresultate" konstruiert und allen weiteren Folgerungen zu Grunde gelegt hat. Von den 60 Kurven (S. 75—78) haben 49 überhaupt keine Grundlagenflächen (je 12 der 1. und 5. Bonität, 11 der 2., 8 der 4. und 6 der

Digitized by Google

3. Bonität). Daher wurden nur 6 der übrigen 11 Kurven, für die einige Unterlagenflächen vorhanden sind, eingezeichnet.

Der Vergleich zeigt, daß keine einzige dieser von Krutzsch konstruierten Kurven des Zuwachsschlusses auch nur annähernd mit den ihr zu Grunde liegenden Einzelwerten der Probeflächen zusammenpaßt: Die beiden Flächen der 2. Bonität (62 jährig) liegen im Zuwachsschluß um etwa 20% tiefer als die entsprechende Zuwachskurve. Die Flächen der 50—70 jährigen Bestände 3. Bonität liegen bei Stammzahlschluß 0,10 sämtlich hoch über der Kurve und bleiben auch bei den höheren Schlußgraden im Durchschnitt um wenigstens 20% darüber. Dafür liegt die Kurve der 70—90 jährigen Bestände 3. Bonität in den höheren Schlußgraden hoch über den Grundlagenflächen (eine einzige liegt oberhalb der Kurve). Die Kurve der 90—110 jährigen Bestände 3. Bonität hört bei Stammzahlschluß 0,30 im Gegensatz zur Lage der Flächen plötzlich auf zu steigen und kommt dadurch unter die Kurve der 70—90 jährigen Bestände, während die Grundlagenflächen der 90—110 jährigen Bestände weit über den 70—90 jährigen liegen.

In der 4. Bonität endlich liegt die 70—90 jährige Kurve um 30% unter den beiden einzigen Flächen, die 90—110 jährige dafür zu hoch.

Dieselbe vollkommene Abweichung der konstruierten Kurven von ihren Grundlagen gibt auch die rechnerische Auswertung der Unterlagenzahlen.

Tabelle 6.

Die Beziehung von Zuwachsschluß zu Stammzahlschluß [1]) nach den Mittelwerten der Probeflächen mit ähnlichem Stammschluß nach Krutzsch Seite 67 im Vergleich zu den Tafeln über den Zuwachsschluß von Krutzsch Seite 75/76.

Die Bestände gleicher Altersstufe sind nach dem Stammzahlschluß geordnet.

Bonität und Altersstufe	Zahl der Flächen	Mittel der Probeflächen: Alter	Höhenbonität	Stammzahlschluß	Zuwachsschluß	mittl. Fehler des Zuwachsschlusses	Zuwachsschluß nach der Tafel von Krutzsch	Abweichung der Tafel vom Mittel der Flächen, in Prozent des Wertes der Flächen
2. Bonität: 50 — 70 jährig . .	2	62	1,9	0,54	1,13	±0,12	1,43	+ 27
3. Bonität: 50 — 70 jährig . .	5	64	2,9	0,10	0,47	±0,02	0,15	— 68
	6	66	3,1	0,65	1,49	±0,20	1,29	+ 14
70 — 90 jährig . .	2	87	3,4	0,24	0,90	±0,02	1,06	+ 18
	4	86	3,1	0,43	0,98	±0,14	1,31	+ 34
	2	74	2,9	0,53	0,70	±0,06	1,33	+ 90
90 — 110 jährig .	4	91	3,3	0,23	1,12	±0,08	1,11	— 1
	8	98	3,2	0,32	1,14	±0,11	1,21	+ 6
	4	100	3,2	0,41	1,55	±0,19	1,24	— 20
4. Bonität: 90 — 110 jährig .	4	100	3,6	0,32	1,05	±0 08	1,16	+ 10

[1]) Definition vergl. Seite 739 Anm.

Digitized by Google

Da die Werte der Einzelflächen mit zu großen Fehlern und Schwankungen behaftet sind, habe ich diejenigen Werte herausgegriffen, wo unter den 54 Probeflächen mehrere Flächen etwa gleicher Stammzahl, Bonität und Alters vorhanden sind. Ich habe dann ihren Mittelwert und dessen mittleren Fehler berechnet und den Mittelwert mit den Angaben der Tafel verglichen, die Krutzsch auf Seite 75, 76 gegeben hat.

Selbst wenn man alle Grundlagen der Kurven des Zuwachsschlusses von Krutzsch als richtig annimmt, können diese Kurven also keineswegs als richtiges und genaues Bild des Wachstumsganges der untersuchten Bestände gelten.

Außerdem ist aber in Abschnitt I nachgewiesen, daß der eine der Sätze, auf die Krutzsch seine Kurven aufbaut, grundsätzlich falsch ist, nämlich der folgende (Seite 75): „Der Zuwachs ist normal (d. h. so wie ihn die Tafel 1896 angibt) bzw. der Zuwachsschluß ist gleich 1,0, wenn die Stammzahl normal (d. h. so wie ihn die Tafel 1896 angibt) bzw. der Stammzahlschluß 1,0 ist." (Von mir teilweise gesperrt).

Vielmehr liegt nach Abb. 3 der Endpunkt der Kurven des Zuwachsschlusses (bei Stammzahlschluß 1,0), den Krutzsch allgemein auf 1,0 gelegt hat, in Wirklichkeit (nach den Ergebnissen der Ertragsprobeflächen von Schwappach und den Angaben von Schwappach 1908) bei den verschiedenen Altern und Bonitäten ganz verschieden zwischen 0,9 und 2,0. Bei der 4. und 5. Bonität und den höchsten Altersklassen der besseren Bonitäten ist diese Verschiebung des Endpunktes der Zuwachskurven so groß (zum Teil weit über 50%), daß diese Kurven jeden Halt verlieren. Für die jüngeren Bestände der 3. Bonität, die den Hauptteil des Bärenthorener Reviers ausmachen, sind nach den Mittelwerten der Ertragsprobeflächen keine wesentlichen Veränderungen des Kurvenendpunktes nötig; dagegen müssen auch diese um 5—10% erhöht werden, sobald man die Abweichungen des Wachstums der Kiefer in Westdeutschland gegenüber dem Osten, die Schwappach festgestellt hat, berücksichtigt.

Hierzu kommen dann noch die in Abschnitt II eingehend beschriebenen Fehler bei der Berechnung des Zuwachses der 54 Probeflächen, die jeden einzelnen ihrer Zuwachswerte um wenigstens 5—15% nach unten verschieben und außerdem mit einer Ungenauigkeit von 20 und mehr % belasten.

Wenn wir alle diese Fehler und Ungenauigkeiten zusammenfassen, so ist es unmöglich, die Lage dieser Zuwachskurven auch nur mit einiger Sicherheit festzulegen.

Auf diese Kurven begründet Krutzsch die Berechnung des Zuwachses des Reviers, die Feststellung der optimalen Stammzahl für alle Alter und Bonitäten, die zwei neuen Ertragstafeln, die Festsetzung des Hiebssatzes sowie die Berechnung einer Mehrleistung von 40% an Masse und 60% an Wert, wenn man seine Vorschläge befolge. **Auf Grund der vorstehenden Ausführungen werden auch diese Folgerungen hinfällig.**

Digitized by Google

V. Die Ertragstafeln von Krutzsch. (Seite 81—123.)

Krutzsch hat Ertragstafeln konstruiert für alle Alter und Bonitäten und zwar sowohl für kurzfristige wie langfristige Verjüngung. Als Grundlage hat er nicht den allgemeinen Verlauf seiner Zuwachskurven angenommen, sondern für jedes Alter und jede Bonität die Stammzahl bis zu dem Grade verringert, welche nach dem Gipfelpunkt der Kurve das Maximum an Zuwachs verspricht.

Wie genau die Unterlagen sein müssen, um die Lage dieses Gipfelpunktes der Zuwachskurven wenigstens einigermaßen sicher festlegen zu können, zeigt folgende Überlegung:

Wenn durch irgendwelche Fehler das Maximum der Kurven der 3. Bonität (Seite 77) auch nur um 10% nach unten verschoben wird und der Gipfelpunkt an einem beliebigen Punkte des dadurch abgeschnittenen oberen Teils der Zuwachskurve liegen kann, so erhält man folgende Unsicherheit der Lage dieses Gipfelpunktes, d. h. der optimalen Stammzahl:

Tabelle 7.

Alter	Optimale Stammzahl im Verhältnis zur Tafel 1896 nach Krutzsch S. 77	bei Unsicherheit von 10%
20	0,89	0,70 — über 1,00
40	0,73	0,58 — 0,93
60	0,59	0,47 — 0,77
80	0,47	0,33 — 0,65
100	0,39	0,23 — 0,70
120	0,57	0,30 — über 1,00

Schon bei dieser geringen Ungenauigkeit liegt also das Optimum, der höchste Zuwachsschluß bei einem fast beliebigen Stammzahlschluß. Nach den obigen Untersuchungen ist ein noch viel größerer Fehler zu erwarten, so daß **die Tafel auch auf beliebige andere „optimale" Stammzahlen als die von Krutzsch gewählten aufgebaut werden könnte.**

Die Ertragstafel C „für langfristige Verjüngung" verliert durch ein weiteres Moment ihre letzten Grundlagen. Wenn eine Ertragstafel nicht nur die theoretische Konstruktion eines Idealbildes sein, sondern den tatsächlichen Wachstumsgang der Bestände wiedergeben soll, die nach den Grundsätzen der Tafel behandelt werden, so ist unbedingte Voraussetzung, daß die Bestände, auf denen sie aufgebaut ist, in gleicher oder in ähnlicher Weise begründet und behandelt worden sind, wie die Tafel es verlangt.

Dies ist hier nicht der Fall: Alle älteren Bestände von Bärenthoren, auch alle 54 Probeflächen, sind nicht unter langfristigem Schirm erwachsen, sondern auf der Kahlfläche als dichte, gleichaltrige Bestände begründet worden. Daß die künftigen Schirmbestände grundsätzlich anderen Charakter

Digitized by Google

tragen werden, zeigt die Tabelle von Krutzsch Seite 138 ff., wonach die heutigen Schirmverjüngungen mit 25 Jahren einen Kronenschluß von nur 0,50—0,65 haben. Überdies weist Krutzsch selbst auf Seite 121 nach, daß auch der heutige Lichtungsgrad in den Althölzern von Bärenthoren grundsätzlich von den Stammzahlen der Tafel C abweicht. Mit 85 Jahren ist die Stammzahl in Bärenthoren im Durchschnitt um 22—29% höher als die Tafelangaben, mit 105 Jahren sogar um 64—230%. Die Angaben dieser Tafel C können also infolge völligen Mangels an Unterlagen über den tatsächlichen Zuwachs der nach ihnen behandelten Bestände nichts Näheres aussagen. Demgemäß ist es auch unmöglich, die in der Tafel C errechneten Wirtschaftserfolge — eine Steigerung der Leistung um 40% an Masse und 60% an Wert — als etwas Tatsächliches oder gar endgültig Bewiesenes zu betrachten.

VI. Schluß.

Die Ergebnisse von Krutzsch werden von manchen als eine Bestätigung der Arbeiten und Gedanken von Möller angesehen. In Wirklichkeit ist das Ergebnis der Arbeit Möllers nicht nur viel umfassender, sondern er weicht auch in entscheidenden Punkten von Krutzsch ab.

Für Möller war Bärenthoren nicht in erster Linie ein ertragskundliches Problem, sondern ein ökologisches und physiologisches, nämlich daß man durch naturgerechte Wirtschaft, durch Reisigdüngung, kronenpflegende Durchforstung, Anzucht von Mischwald, Vermeidung des Kahlschlages das Waldwesen mit all seinen einzelnen Faktoren verbessern könne und daß diese Verbesserung des Standortes dann eine Verbesserung der Höhenbonität und des Zuwachses herbeiführen müsse. Krutzsch dagegen hat mit Ausnahme der floristischen Untersuchungen, gegen deren mathematische Auswertung sich vieles einwenden läßt, die grundlegenden ökologischen und bodenkundlichen Fragen überhaupt nicht untersucht. Vielmehr ist seine Arbeit rein ertragskundlich und behandelt fast ausschließlich die Wirkungen der verschiedenen Formen der Stammzahlverminderung auf den Zuwachs.

In dem ertragskundlichen Gebiet errechnet zwar Krutzsch einen laufenden Zuwachs von ähnlicher Höhe in Bärenthoren wie Möller. In vielen andern grundlegenden Fragen aber bestehen scharfe Gegensätze:

1. Die Standortsbonität ist nach Möller (1920, S. 20) von 4,1 im Jahre 1884 auf 2,77 1913 gestiegen, d. h. um 1,33 Gütegrade. Nach Krutzsch (S. 36, 37) war die Bonität 1872 3,13, 1914 2,76, die Verbesserung betrug also nur 0,37 Gütegrade, weniger als $^1/_3$ des Möllerschen Wertes. Für die Zeit 1913—1924 findet Krutzsch sogar eine Verschlechterung der Bonität von 2,76 auf 2,87, so daß sich von 1872—1924 eine Verbesserung von nur 0,26 Gütegraden ergibt, $^1/_5$ des Möllerschen Wertes.

Digitized by Google

Freilich sind diese Zahlen nicht voll beweiskräftig, da jeder der drei Aufnahmen ein anderer Standortsbegriff zugrunde liegt: 1872 wird der „Standortsgütegrad" auf Grund von Unterlagen berechnet, die uns vollkommen unbekannt sind. 1913 wurden reine Höhenbonitäten nach der Tafel 1896 zugrunde gelegt, 1924 aber „biologische Standortsbonitäten", die von den Höhenbonitäten zum Teil sehr stark abweichen.

Trotzdem bleibt als Ergebnis, daß Möller und Krutzsch die Ursache der errechneten Zuwachssteigerung an ganz verschiedener Stelle suchen: Möller erblickte sie in der Wirkung der jahrzehntelangen Bodenpflege, der Wiederherstellung des „Waldwesens", die zu einer Steigerung der Standortsgüte um über eine Bonität und damit ganz selbstverständlich zu einer entsprechenden Hebung des Zuwachses geführt habe. Krutzsch dagegen leugnet die starke Verbesserung der Standortsbonität und betrachtet die Zuwachssteigerung weit überwiegend als Folge eines „optimalen Modus der Stammzahlverminderung". Für das letzte Jahrzehnt kommt er sogar zu dem Schluß, daß außerordentlich hoher Zuwachs geleistet worden sei, obwohl die Höhenbonität etwas gesunken sei.

Möller behauptet, daß in dem Zeitraum 1884—1913 — also einschließlich der „zuwachsarmen" Anfangszeit der Bodenmelioration — ein laufender Derbholzzuwachs je Hektar von 6,31 fm erzielt worden sei. Krutzsch errechnet für den Zeitraum 1913—1924 — also für die „zuwachsstarke" Zeit nach Durchführung der Stammzahlverminderung, nach Erreichung eines guten Altersklassenverhältnisses und nach 30jähriger Bodenpflege — genau denselben Derbholzzuwachs von 6,37 fm.[1]) Hiernach ist der hohe Zuwachs nach Möller auf einem Boden von ursprünglich vierter Bonität (4,1), nach Krutzsch aber bestenfalls derselbe Zuwachs auf einem Boden von ursprünglich dritter Bonität (3,13) erzielt. **Hierdurch sinkt der nach Krutzsch errungene Erfolg auf einen Bruchteil des von Möller behaupteten herab.**

3. Der Vorrat ist nach Möller 1884—1913 von 34 600 auf 92 400 fm gestiegen, das heißt je Jahr und Hektar um 2,99 fm. Nach Krutzsch stieg der Vorrat im Dauerwaldgebiet ohne Fraßgebiete 1872 bis 1913 von 32 800 (etwa dieselbe Zahl, die Möller für 1884 angibt) auf 78 100 fm, das ist je Jahr und Hektar nur 2,02 fm Derbholz, zwei Drittel der Möllerschen Zahl. Für die Zeit 1913—1924 er-

[1]) Berechnet aus dem Zuwachs an Gesamtmasse von 7,86 fm unter Zugrundelegung eines Derbholzprozents von 81. (Mittleres Alter 55 Jahre, dritte Bonität, Berechnung des Derbholzprozents auf dieser Grundlage nach Krutzsch S. 41, 42.)

Digitized by Google

rechnet Krutzsch eine weitere Steigerung auf 93 500, das ist 2,36 fm je Jahr und Hektar.

4. Möller betont immer wieder: „Dauerwaldwirtschaft bedeutet fast immer für den Waldbesitzer den Entschluß zu einer gewissen vorläufigen, später reich belohnten Entsagung." „Mehrung von Vorrat an Masse und Wert ist die zur Zeit überall und fast ausnahmslos zu erfüllende Forderung." Krutzsch verlangt als Endziel für seinen langfristigen Verjüngungsbetrieb mit 80jährigem Umtrieb etwa dieselbe Masse wie Schwappach 1896 für gleichaltrigen Hochwald im 100jährigen Umtrieb (208 gegen 205 fm). Für das erste Jahrzehnt aber führt die Art seiner Hiebssatzberechnung nicht zu einer Einsparung, sondern in allen stammreichen Beständen — also weitaus der Mehrzahl unserer Kiefernwälder — sogar zu einer Nutzung von sehr erheblichen Teilen des Vorratskapitals über den Zuwachs hinaus; denn er fordert zur möglichst raschen Erreichung der errechneten „optimalen Stammzahl" die Entfernung aller über diese optimale Stammzahl hinaus vorhandenen Stämme aus allen Beständen. Für das eigentliche Dauerwaldgebiet in Bärenthoren selbst ergibt z. B. die Hiebssatzberechnung von Krutzsch für das nächste Jahrzehnt eine Nutzung über den Zuwachs hinaus von etwa 6400 fm Baumholz, das ist je Jahr und Hektar 1,16 fm, so daß der Vorrat an nutzbarer Masse voraussichtlich von 210 fm Baumholz auf 198 fm sinken wird:

Der angesetzte Hiebssatz ist 8,08 fm verwertbares Baumholz je Hektar (Seite 121), der Zuwachs nach Krutzsch (Seite 79) 7,86 fm. Diese Zahl enthält aber noch etwa 12% (Seite 124) nicht verwertbares Baumholz, so daß sich der Zuwachs an verwertbarem Baumholz auf nur 6,92 fm stellt, also 1,16 fm weniger als der Hiebssatz, selbst wenn die Berechnungen von Krutzsch richtig wären. In Wahrheit ist infolge der zu hohen Berechnung des Zuwachses die ursprünglich von Krutzsch vorgeschlagene Übernutzung noch wesentlich höher.

In dieser Forderung der raschen Nutzung der überoptimalen Stammzahlen, „soweit es die Wahrung der Stetigkeit zuläßt" (Seite 125) liegt eine außerordentlich große Gefahr für die Wirtschaft. Selbst bei richtiger Berechnung der optimalen Stammzahl werden den Beständen die letzten Reserven entnommen, so daß etwaige weitere Lichtungen (Kiefernschwamm, Fraßschaden, Dürre) sofort zu übermäßiger Lichtung der Bestände führen. Wenn aber die optimale Stammzahl zu niedrig berechnet wird, wie es bei den unvermeidlichen Fehlern der Meßmethoden ohne weiteres möglich ist, so werden aus den Beständen als angeblich „überoptimale Stämme" unentbehrliche Zuwachsträger entnommen und so außer dem Waldkapital auch noch der laufende Zuwachs geschmälert. In Bärenthoren selbst hat die Furcht, daß durch rasche Herabminderung der Stammzahl auf das von Krutzsch geforderte Optimum die Stetigkeit der Wirtschaft ernsthaft gefährdet werden könne, dazu geführt, daß der von ihm errechnete Hiebssatz nachträglich gutachtlich um nicht weniger als 25%

Digitized by Google

herabgesetzt wurde, obwohl dadurch natürlich seine umfassenden, für jeden Bestand einzeln durchgeführten Hiebssatzberechnungen illusorisch wurden, und die ganze Wirtschaft zwangsweise in eine andere Bahn als von ihm vorgesehen geschoben wird.

Höchstwahrscheinlich werden die Ergebnisse von Krutzsch bei der Verbreitung in weitere Kreise in ähnlicher Weise verallgemeinert werden, wie es Möller, Wiebecke und andere in den letzten Jahren mit den Ergebnissen von Semper über die Erfolge von Bärenthoren getan haben. Voraussichtlich wird man nicht nur die Zuwachsüberlegenheit von Bärenthoren um 28,4% (Krutzsch, Seite 79), sondern auch die Mehrleistung von 40% an Masse, 60% an Wert, die Krutzsch bei Befolgung seiner Vorschläge (Ertragstafel C) verspricht, als eine bewiesene Tatsache hinstellen. Es wird bald auch die Beschränkung der Ergebnisse auf Bärenthoren und ähnliche Standorte, die Krutzsch wiederholt betont, vergessen werden, und der Waldbesitzer wird dann das Ergebnis etwa in der Form erhalten, daß die Herstellung der optimalen Stammzahl nach den Tafeln von Krutzsch, d. h. die Entnahme von 50 und mehr Prozent aller Stämme aus den wertvollen Althölzern, mit aller Sicherheit eine Steigerung des Zuwachses von etwa 50 Prozent verbürge. Welche Folgerungen hieraus in der jetzigen wirtschaftlichen Not des Waldbesitzers für unseren Kiefernwald entstehen können, braucht nicht ausgeführt zu werden.

Die Gefahr, daß daraufhin plötzlich in scharfer Weise in die Bestände eingegriffen wird, würde schon wesentlich gemindert, wenn Krutzsch auch in den Ergebnissen mit allem Nachdruck darauf hingewiesen hätte, daß in Bärenthoren nicht die Verminderung der Stammzahl an sich den errechneten Erfolg gebracht habe, sondern daß jeder der übrigbleibenden Stämme erst durch 40jährige intensive Kronenpflege befähigt worden sei, dank seiner großen Krone und Kreisfläche die gesteigerten Leistungen zu bringen. Damit würde auch der Nachahmer von vornherein davor behütet, von plötzlichen Lichtungen in seinen ganz anders erzogenen Beständen denselben Erfolg zu erhoffen, sondern er würde ebenfalls zunächst auf den Weg geduldiger, jahrzehntelanger Kronenpflege verwiesen, bevor die versprochenen Früchte geerntet werden können.

Angesichts der großen Gefahren, welche das Buch von Krutzsch für den Kiefernwald bringen kann, habe ich mich verpflichtet gehalten, offen meine Bedenken gegen die Ergebnisse des Buches vorzulegen. Ich möchte noch einmal zusammenfassend auf folgendes hinweisen:

1. Der Satz von Krutzsch, der das Fundament seiner ganzen Arbeit bildet, „daß die Darstellung des Wachstums der Kiefer in der Tafel

Digitized by Google

von Schwappach 1896 auch für Bärenthoren unter sonst gleichen Umständen, z. B. bei gleicher Stammzahl, zutreffen würde", steht im schärfsten Widerspruch zu den ausführlichen Darlegungen von Schwappach selbst 1908.

Die zahlenmäßige Nachprüfung ergab die volle Berechtigung der Schwappachschen Bedenken: Die Zuwachszahlen der Tafel 1896 sind zum Teil viel niedriger als die tatsächlichen Leistungen der Ertragsprobeflächen von Schwappach. Das Wachstum in dem westlichen Teil des Untersuchungsgebietes von Schwappach, zu dem auch Bärenthoren gehört, ist um etwa 10—25% höher als im deutschen Osten. Um den ersten Fehler zu berichtigen, muß die von Krutzsch errechnete Überlegenheit von Bärenthoren über dem „normalen" dichtgeschlossenen Wald — den er mit den Angaben der Tafel 1896 gleichstellt — je nach Alter und Bonität um 0—40% herabgesetzt werden, am stärksten in den höheren Altersklassen und den schlechten Bonitäten. Zur Berichtigung des zweiten Fehlers ist eine nochmalige Herabsetzung der Zahlen von Bärenthoren um 5—15% nötig, wenn man nicht überhaupt angesichts des Fehlens einer Lokalertragstafel auf den ganzen Vergleich mit den Tafelangaben verzichten will.

2. Die Berücksichtigung der Veränderungen der Formzahl, die Krutzsch nicht beachtet hat, zwingt zur abermaligen Herabsetzung der Zuwachszahlen von Bärenthoren um 5 bis 20%. Das vorhandene Material — Krutzsch hat keine Untersuchungen über diese Frage gemacht — gestattet allerdings nur eine ungefähre Angabe des Fehlers für die verschiedenen Lichtungsgrade.

3. Die sehr ungenaue Methode der Vorratsberechnung von 1913 und die noch unsicherere Berechnung der Masse des 1913/21 ausgeschiedenen Bestandes rufen eine Unsicherheit aller errechneten Zuwachszahlen von wenigstens ± 20 bis 30% hervor.

4. Die Zahlen der 54 Probeflächen sind eine viel zu kleine und unsichere Grundlage, um darauf die Zuwachskurven mit ihren 600 Einzelpunkten (5 Bonitäten mit je 12 Altersklassen mit je 10 Stammzahlschlüssen, Krutzsch, Seite 75, 76) aufzubauen, noch weniger genügen sie zur Ableitung des „Gesetzes der optimalen Stammzahl" und zur Aufstellung der Ertragstafeln.

Über die Umrechnung der „Höhenbonitäten" der 54 Probeflächen auf die „biologischen Standortsbonitäten" des Gesamtreviers von Bärenthoren hat Krutzsch nichts berichtet. Falls eine solche nicht erfolgt ist, sind die für das Gesamtrevier errechneten Zuwachskurven weitgehend zu verschieben.

Zudem ist die angewendete Methode des gruppenweisen Ausgleichs im vorliegenden Fall nicht anwendbar (zu viele Variable). Sie hat eine vollständige Abweichung der Zuwachskurven von den Zuwachswerten der

Digitized by Google

54 Probeflächen zur Folge gehabt, aus denen Krutzsch diese Zuwachskurven errechnet hat.

Jeder einzelne dieser vier Punkte bringt die Zuwachsberechnung von Krutzsch und seine weitgehenden Folgerungen ins Wanken. In ihrem Zusammenwirken machen sie die Berechnung so unsicher, daß man den Zuwachskurven mit genau demselben Anspruch auf Genauigkeit und Sicherheit irgend eine andere Lage geben könnte, wie die von Krutzsch gezogenen Linien angeben. Da die meisten der besprochenen Fehler das Ergebnis zu Ungunsten von Bärenthoren verschieben, muß es auch in dem Zusammenwirken aller Fehler wesentlich ungünstiger liegen als nach der Krutzschen Berechnung.

Schon für Bärenthoren selbst und ähnliche Standorte müssen daher die Ergebnisse von Krutzsch und die darauf aufgebauten praktischen Folgerungen abgelehnt werden.

Für alle die Gebiete, die nicht die große Verjüngungsfreudigkeit der Kiefer besitzen wie Bärenthoren, sind von vornherein alle übertriebenen Hoffnungen abzulehnen. Hier haben schon zahlreiche Versuche in neuer und alter Vergangenheit, durch Verringerung der Stammzahl den Zuwachs zu heben, immer wieder an Stelle des erhofften Zuwachsgewinnes eine völlige Vergrasung oder Verhagerung des Waldbodens zur Folge gehabt, Schäden, die dann nur durch sehr teure künstliche Eingriffe wieder beseitigt werden konnten.

Der entscheidende Mangel der Arbeit von Krutzsch liegt in dem zu geringen Umfang und den nicht zu beseitigenden Fehlern der Unterlagen, die er übernehmen mußte (Aufnahme von Semper, Fehlen der Zwischennutzungen 1913—1924). Dieser Mangel konnte auch durch noch so große Sorgfalt der Aufnahmen 1924 nicht gutgemacht werden. Diese mangelhaften Unterlagen hätten für 1924 nur eine sehr bescheidene Zielsetzung erlaubt, eine Zuwachsermittlung in rohen Annäherungswerten. Der Versuch, trotz dieser mangelhaften oder fehlenden Unterlagen durch Verfeinerung der Auswertungsmethoden weitgesteckte Ziele zu erreichen, mußte daher scheitern.

Der große Wert der umfangreichen Aufnahmen von Krutzsch 1924 wird erst in zehn Jahren voll zutage treten. Wenn es gelingt, bis dahin die Buchungen der Nutzungen fortzuführen, wird man bei der nächsten Aufnahme in den Krutzsch'schen Arbeiten eine unschätzbare Grundlage finden und auf ihnen fußend den heute vergeblich erstrebten Zielen näher kommen.

Eine endgültige Klärung freilich ist bei den Mängeln der Methoden zur Berechnung des laufenden Massenzuwachses erst noch später zu erhoffen.

Digitized by Google

Um schon vor der Veröffentlichung des vorstehenden Aufsatzes alle etwaigen Fehler und Einseitigkeiten entfernen zu können, habe ich ihn einem unserer anerkanntesten Ertragskundler, Herrn Professor Dr. Borgmann-Gießen, vorgelegt. Dieser hat meine Bedenken in allen Punkten als voll berechtigt anerkannt und darüber hinaus weitere schwerwiegende Bedenken geltend gemacht, die vor allem die Folgerungen von Krutzsch, die Art der Festsetzung des Hiebsatzes usw., betreffen.

Ebenso ist der Vertreter der Ertragskunde in Tharandt, Professor Dr. Busse, in der Forstlichen Rundschau 1926 zu genau demselben Ergebnis wie ich gekommen, daß trotz aller Anerkennung der „geradezu genialen" methodischen Feinheiten, mit denen Krutzsch seine schwierige Aufgabe zu lösen versucht hat, doch infolge der schweren Fehler, von denen Busse „nur einen einzigen, allerdings äußerst wichtigen Punkt" herausgreift, „alle sich anschließenden Berechnungen und Konstruktionen in sich zusammenfallen".

Auch Busse „lehnt als Kritiker die Ableitungen und Ergebnisse von Krutzsch ab und hält daran fest, daß der Bärenthorener Betrieb eine nennenswerte Massenmehrleistung nicht hervorbringt". Er schließt mit den bezeichnenden Worten: „Möge uns der Himmel vor einem zweiten Dauerwaldrummel bewahren."

Landforstmeister a. D. König hat im Forstwirt 1926 sich voll mit der Arbeit von Krutzsch einverstanden erklärt und diese zum Schluß als „eine wirksame Hilfe für den Aufstieg und für die Befreiung von dem uns erdrückenden Helotentum" gefeiert. Die Art seiner kritischen Einstellung zeigen folgende zwei Beispiele:

Er „stimmt Krutzsch darin bei, daß die Zuverlässigkeit der neuen Ertragstafeln in den Standortsklassen II, III, IV bei der großen Zahl der in ihnen vertretenen Untersuchungen (von mir gesperrt) durchaus genüge". Aus dem Buch von Krutzsch geht — wie von mir gezeigt — hervor, daß für die wichtigste Frage der Arbeit, nämlich den Zuwachs „die große Zahl von Untersuchungen" in der zweiten Bonität nur zwei 62jährige Bestände sind, aus welchen der Zuwachs für alle Altersklassen und alle Stammzahlschlüsse errechnet ist. Ebenso sind in der vierten Bonität unter 90 Jahren im ganzen nur zwei Zuwachsprobeflächen vorhanden. Dies Material genügt wohl an Umfang auch den bescheidensten Ansprüchen nicht.

König ist damit einverstanden, „daß die 1913—1924 genutzten Bestandesglieder **alle den gleichen mittleren Durchmesserzuwachs** (von mir im Druck hervorgehoben) gehabt haben, **wie der verbliebene Bestand". Auf** derselben Seite bezeichnet er es als ausschlaggebend für den Erfolg, daß

Digitized by Google

„immer nur das Schlechtere, **Zuwachsschwächere** (von mir im Druck hervorgehoben), Kranke zugunsten der besseren Stämme beseitigt wird." Hiernach wären also die ausscheidenden Stämme sowohl zuwachsschwächer wie zuwachsgleich mit den verbleibenden. Auch nach meiner Ansicht werden in Bärenthoren grundsätzlich mit aller Sorgfalt die zurückbleibenden oder kränkelnden Stämme aller Durchmesserstufen entnommen. Hieraus folgt aber, daß sie selbst hinter den verbleibenden Stämmen derselben Durchmesserstufe im Zuwachs zurückbleiben. Nachdem König diese systematische Auslese des Zuwachsschwächeren so hervorhebt, muß er m. E. — genau wie Busse — die Annahme von Krutzsch ablehnen, daß die ausscheidenden Stämme denselben Zuwachs wie die verbleibenden leisten. In diesem Falle aber muß er auch die Zuwachsberechnung des ausscheidenden Bestandes, die Ergebnisse der Zuwachsberechnung überhaupt und damit auch alle Ergebnisse und Schlußfolgerungen von Krutzsch ebenfalls ablehnen.

V. Anhang.

Versuch einer Berechnung des laufenden Zuwachses in Bärenthoren 1913—1924.

Ich bin mir vollständig klar darüber, daß bei den geschilderten schweren Mängeln der Unterlagen irgend eine sichere Berechnung des Zuwachses nicht möglich ist. In Folgendem soll vielmehr lediglich gezeigt werden, wie sich etwa die Beseitigung der oben geschilderten, einseitig wirkenden Fehler der Berechnung von Krutzsch auswirken würde, soweit sie einigermaßen genau erfaßt werden können. Daher werden die Zahlen von Krutzsch zu Grunde gelegt und nur die einseitig wirkenden Fehlerquellen beseitigt, die Ungenauigkeiten der Aufnahmen aber, die sowohl nach oben wie nach unten wirken können, nur wenig berücksichtigt. Unter dieser ausdrücklichen sehr starken Einschränkung ergibt sich etwa folgendes:

Aus den 54 Probeflächen habe ich von denjenigen Punkten gleichen Alters, Gütegrades und Schlußgrades, für die eine genügende Zahl von Probeflächen vorlag, den Mittelwert und den wahrscheinlichen Fehler berechnet (vgl. Tabelle 6). Diese Werte wurden dann entsprechend der Einwirkung, welche die Formzahlveränderungen auf den Zuwachs haben (Tabelle 5), reduziert, und zwar wurde nur die Hälfte der Abzüge, welche sich bei den Analysenstämmen ergeben hatten, gemacht, um so den Unterschied von natürlicher und Brusthöhenformzahl auf jeden Fall genügend auszugleichen. Diese Werte wurden mit den wahren Mittelwerten der Ertragsprobeflächen von Schwappach (an Stelle der Angaben der Tafel 1896) verglichen (Abbildung 3). Die Abweichung des Wachstums der Kiefer im

Digitized by Google

westlichen Teil des Untersuchungsgebietes von Schwappach von den Mittelwerten sämtlicher Flächen (siehe Seite 725), die eine weitere Reduktion der Zuwachswerte von 5—15% verursachen würde, wurde einstweilen nicht berücksichtigt.

Tabelle 8.

Umrechnung der Angaben über den Zuwachsschluß der Probeflächen von Krutzsch Seite 67 (vergl. Tabelle 6) entsprechend dem Einfluß der Formzahlveränderungen (nach Tabelle 5) und den Fehlern der Ertragstafel von 1896 (nach Abbildung 3).

Bonität und Altersstufe	Alter	Stammzahlschluß	Zuwachsschluß	Korrektur der Werte des Zuwachsschlusses (in % des Anfangswerts) entsprechend dem Einfluß d. Formzahlveränderung	Korrektur der Werte des Zuwachsschlusses (in % des Anfangswerts) entsprechend den Fehlern der Tafel 1896	Korrigierter Zuwachsschluß
2. Bonität: 50 — 70 jährig . . .	62	0,54	1,13	— 3	—10	98
3. Bonität: 50 — 70 jährig . . .	64	0,10	0,47	— 6	+ 8	48
	66	0,65	1,49	— 3	+ 8	(157)[1])
70 — 90 jährig . . .	87	0,24	0,90	— 8	+ 2	85
	86	0,43	0,98	— 3	+ 2	97
	74	0,53	0,70	— 3	+ 8	73
90 — 110 jährig . . .	91	0,23	1,12	—15	+ 0	95
	98	0,32	1,14	—10	—11	90
	100	0,41	1,55	— 3	—17	(124)[1])
4. Bonität: 90 — 110 jährig . . .	100	0,32	1,05	—10	—40	53

Die Berechnung kann natürlich bei der außerordentlichen Unsicherheit aller Unterlagen nur als ganz roher Anhalt dienen, wenn auch ein Teil der Fehler durch die Zusammenfassung der Mittelwerte mehrerer Flächen ausgeschaltet ist. Nach der Kontrolle durch die mittleren Fehler sind besonders unsicher die Werte der 3. Bonität 50—70 jährig mit Schluß 0,65 und der 3. Bonität 90—110 jährig mit Schluß 0,41.

In roher Annäherung ergibt sich aus diesen Zahlen, daß in den 50- bis 80 jährigen Beständen die Orte mit Stammzahlschluß über 0,40 den vollen Zuwachs des geschlossenen Bestandes erreichen und sogar teilweise übertreffen. Bei noch stärkerer Verringerung der Stammzahl sinkt der Zuwachs in diesem Alter unter den Zuwachs des geschlossenen Bestandes. Die über 80 jährigen Probeflächen von Krutzsch haben fast alle einen Stammzahlschluß unter 0,35. Auch diese erreichen bei der 3. Bonität mit $^1/_4$ der Stammzahl und $^1/_2$ der Stammgrundfläche noch nahezu die Leistung des geschlossenen Bestandes. In der 4. Bonität bleiben sie erheblich dahinter

[1]) Diese beiden Werte sind wegen des hohen mittleren Fehlers der Ausgangszahl von 19 bezw. 20% (s. Tabelle 6) besonders unsicher.

Digitized by Google

zurück. Für die jüngeren Bestände, in denen Hochdurchforstungen noch nicht begonnen haben und die auf Kahlschlagflächen begründet sind, können wohl unbedenklich die Mittelwerte der Ertragsprobeflächen von Schwappach eingesetzt werden.

Auch nach diesen korrigierten Ergebnissen kann also die Stammzahl ganz außerordentlich vermindert werden, bis auf die Hälfte der Stammzahl der Ertragstafel 1896 und darunter — schon die Ertragstafel von 1908 hat bei $^8/_{10}$ der Stammzahl von 1896 den vollen Zuwachs —, ohne daß der Massenzuwachs wesentlich kleiner wird, freilich unter der unbedingten Voraussetzung, daß es sich nicht um plötzlich gelichtete Dichtschlußbestände mit dürftiger Krone handelt, sondern daß, wie in Bärenthoren, jeder Einzelstamm durch jahrzehntelange sorgsame Pflege bereits so erstarkt ist, daß er den verfügbaren Wurzel- und Kronenraum einigermaßen ausnutzen kann. Die Grundfläche auch der am stärksten gelichteten Bestände mit Stammzahlschluß 0,10 beträgt in Bärenthoren noch immer 0,40 des Vollbestandes.

In den Verjüngungsklassen tritt zu dem Zuwachs des Altholzes noch der Zuwachs des Jungwuchses. Zuwachsprobeflächen für den Jungwuchs (1913 und 1924 aufgenommen) sind nicht vorhanden, und die 8 Probeflächen, die Krutzsch im Jungwuchs stammweise erstmalig aufgenommen hat, liegen bis auf eine in den Ackerfohren, in denen das Altholz schon mit 35—40 Jahren aufs stärkste durchlichtet worden war, sind also nicht im regelmäßigen Dauerwaldbetrieb entstanden. Daher kann der Zuwachs des Jungwuchses nur geschätzt werden.

Ich habe angenommen, daß sich der Druck der Überhälter und die bessere Beastung der Randbäume des Jungwuchses an den zahlreichen Lücken etwa aufheben, und habe den Zuwachsschluß des Jungwuchses gleichgesetzt mit seinem Kronenschluß, den Krutzsch Seite 138 ff. angibt.[1]) Für das Jahrzehnt 1913/24 kann angenommen werden, daß Jungwüchse, die heute unter 11 Jahre alt sind oder unter 0,5 m hoch sind, in diesem Jahrzehnt keinen nennenswerten Zuwachs geleistet haben. Diese Jungwüchse wurden daher nicht berücksichtigt.

In den 70jährigen Ackerfohren mit 15—30jährigem Jungwuchs hat der Jungwuchs im Mittel aller von Krutzsch angegebenen Bestände einen Kronenschluß 0,53. Sein Zuwachsschluß (ebenfalls 0,53) ergänzt sich daher mit dem Zuwachs des Altholzes 0,45, gerade etwa zu 1,0.

---

[1]) Diese Annahme ist nach meinen Messungen, über die ich in der Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen 1926 berichtet habe, wesentlich zu günstig.

Digitized by Google

Auf den alten Waldböden, in denen normale Dauerwaldwirtschaft betrieben wird, findet sich 1924 über zehnjähriger Jungwuchs fast nie in Beständen mit einem Stammzahlschluß über 0,40. Bis zu diesem Schlußgrade leistet aber das Oberholz allein, dank der vorzüglichen Kronenpflege, noch fast den vollen Zuwachs des Vollbestandes.

Von den 24 stark gelichteten Probeflächen ohne Buchenunterbau (Krutzsch S. 67) ist 1924 nach Krutzsch S. 138 ff. der Jungwuchs in 14 noch nicht über 10 Jahre alt, in weiteren 2 noch unter 1,5 m hoch. In den übrigen 8 (33% der 24 Flächen) beträgt der mittlere Kronenschluß des Jungwuchses 0,59, also auch der Zuwachsschluß 0,59.

Wenn man diesen Zuwachs auf alle 24 Flächen (ohne Buchenunterbau) verteilt, deren Altholzschluß unter 0,40 ist, so ergibt sich im Durchschnitt der 24 Flächen ein Zuschuß an Zuwachs des Jungwuchses von 20% des Vollbestandes. Der Zuwachs dieser 24 Althölzer beträgt bei einem mittleren Stammzahlschluß von 0,25 immer noch 84% des Vollbestandes. Daher errechnet sich für das letzte Jahrzehnt für Jungwuchs und Altholz zusammen ein Zuwachs, der etwa ebenfalls dem des Vollbestandes gleichkommt (wenn man auch diesen nach dem Kronenschluß in Flächen von Altholz und Jungwuchs zerlegt).

Im Durchschnitt aller Bestände würde sich aus dieser rohen Berechnung ergeben, daß der laufende Zuwachs in Bärenthoren etwa ebenso groß gewesen ist, als derjenige eines Vollbestandes gleicher Bonität nach dem Mittel der Ertragsprobeflächen. Auch wenn man nach den Angaben von Schwappach 1908 annimmt, daß im Gebiet von Bärenthoren entsprechend seiner Lage im westlichen Teil des Grundlagengebietes der Schwappachschen Tafel der Zuwachs des Vollbestandes bei gleicher Höhe und Alter nur 5—15% höher ist, als im Durchschnitt sämtlicher Probeflächen von Schwappach, so würde sich doch bei Berücksichtigung der Unsicherheit der Unterlagen ergeben, daß Bärenthoren mit kleinerer Stammzahl und teilweise ungleichaltrigen Beständen etwa denselben Zuwachs an Masse hat, wie ein normales Kahlschlagrevier gleicher Bonität mit gleichem Altersklassenverhältnis auf dem gleichen Standort.

Zur Würdigung des Zuwachses in Bärenthoren scheinen noch zwei Punkte sehr wichtig. Einerseits ist der Wertzuwachs des Oberholzes der gelichteten Bestände dank der raschen Durchmesserzunahme zweifellos viel größer, als im geschlossenen Bestand. Ich halte daher die Angabe von Krutzsch Seite 119/120 ohne weiteres für richtig, daß bei gleicher Massenleistung die heutige Wertleistung von Bärenthoren etwa um 10—20% den Ertragstafelbeständen überlegen ist.

Digitized by Google

Andererseits bestätigen die Aufnahmen von Krutzsch vollkommen meine Angaben über den ungenügenden Schluß der Jungbestände. Nach den Tabellen Seite 138 ff. beträgt der Kronenschluß des Jungwuchses selbst in den alten Feldflächen, die seit 40 Jahren sehr stark gelichtet sind, nur etwa 0,55. Da diese Bestände schon 3—7 m hoch sind, so können die Lücken nicht mehr durch neuen Anflug gedeckt werden; selbst im günstigsten Falle, wenn die Überhälter ohne stärkere Fällungsschäden entfernt werden, werden daher die Jungbestände an Astreinheit, Dichte und Durchforstungserträgen weit hinter dem Vorbestand zurückstehen. Auf den übrigen Verjüngungsflächen (alte Waldböden), die im „normalen" Dauerwaldbetrieb mit sehr langsamer Nachlichtung des Altholzes bewirtschaftet werden, ist der Schluß des Jungwuchses auch in den über 10jährigen Beständen durchschnittlich noch wesentlich geringer. Hier muß zudem meiner Ansicht nach, die ich in der Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen April 1926 eingehend begründet habe, mit erheblichen Schäden beim Fällen und Rücken gerechnet werden, so daß hier der künftige Bestand noch stärker gefährdet erscheint. Diese Schäden des zukünftigen Bestandes lassen sich heute zahlenmäßig noch nicht aufstellen, da noch keine einzige der Dauerwaldverjüngungen mit langsamer Nachlichtung fertig durchgeführt ist. Die Erfahrungen, die früher an anderen Orten mit dem langfristigen Schirmschlag im Kiefernwald gemacht worden sind, stützen aber meine Bedenken.

Meines Erachtens werden sich die heutigen Mehrleistungen an Wert und die künftigen Wertsminderungen in den weitständig erwachsenen Jungwüchsen etwa aufwiegen, so daß das wirtschaftliche Ergebnis des Dauerwaldes im Enderfolg etwa dasselbe wie im normalen Hochwald sein wird. Es sei allerdings nochmals betont, **daß dieser Versuch einer Zuwachsberechnung an Masse und Wert nur als ganz ungefähre Schätzung aufgefaßt werden darf.**

III. Literatur.

Agrikulturchemisches Praktikum, Quantitative Analyse. Zum Gebrauche für Studierende der Agrikulturchemie, Land- und Forstwirtschaft sowie Naturwissenschaften von Dr. Hans Wießmann, Privatdozent an der Universität und Vorsteher der wissenschaftlichen Abteilung an der Landwirtschaftlichen Versuchsstation Rostock. 338 Seiten. Verlag P. Parey, Berlin 1926. Preis geb. M. 18,—.

Die erhöhte Bedeutung, die dem Studium der Bodenkunde neuerdings zugemessen wird, hat zur Folge gehabt, daß in letzter Zeit auch die Studierenden der Forstwirtschaft sich in erfreulich zunehmender Zahl an der Durchführung bodenkundlicher Untersuchungen, sei es in Form von Semesterarbeiten oder Doktordissertationen, beteiligt haben. Zur Anleitung in der Ausführung bodenkundlicher Arbeiten verfügen wir zwar zurzeit über eine Reihe geeigneter Handbücher, jedoch setzen die Verfasser derselben meist voraus, daß

Digitized by Google

der Benutzer mit den Grundlagen der Ausführung quantitativ chemischer Analysen bereits vertraut ist. Das vorliegende Praktikum macht insofern eine löbliche Ausnahme hiervon, als es zunächst auch den analytisch Ungeübten mit den allgemeinen Handhabungen und Vorgängen wie Wägen, Abmessen, Filtrieren usw. bekannt macht und ebenso die gebräuchlichen analytischen Verfahren der Maß- und Gewichtsanalyse erläutert, die zum Verständnis und zu dem Erlernen der speziell bei der Bodenuntersuchung angewandten Methoden erforderlich sind. Im besonderen Teil werden dann die analytischen Verfahren zur Untersuchung des Bodens, der Pflanzensubstanz, der Düngemittel usw. eingehend beschrieben. Die Darstellungsweise ist stets klar und leicht verständlich und wird durch zahlreiche Abbildungen von Apparaten sowie durch im Anhang beigefügte Tabellen gut unterstützt. Das Werk kann somit allen, die sich mit der Ausführung agrikulturchemischer und bodenkundlicher Untersuchungen vertraut machen wollen, warm empfohlen werden. Prof. Dr. Albert.

Rechtliche Stellung, strafrechtlicher Schutz und Befugnisse des Privat-, Forst- und Jagd-Schutzpersonals in Preußen. Von Forstdirektor Jacob in Templin. 2. umgearbeitete Auflage. Verlag von J. Neumann-Neudamm. Steif geh. RM. 5,—, Ganzl. geb. RM. 6,—.

Der im Jahre 1920 erschienenen und inzwischen vergriffenen ersten Auflage ist jetzt in einer äußerlich besseren Ausstattung, als es damals die Inflationszeit erlaubte, eine zweite Auflage gefolgt. Die übersichtliche Anordnung des Stoffes ist in ihr dieselbe wie in der ersten Auflage geblieben. Nach einer kurzen Darstellung der rechtlichen Stellung und des strafrechtlichen Schutzes der privaten Forst- und Jagdbeamten sind deren Befugnisse als Hauptteil in durchaus eingehender Weise behandelt. Dabei sind die Befugnisse der nur bestellten Aufseher, der bestätigten Privatforsthüter und schließlich der auf das Forstdiebstahlsgesetz beeidigten Privatforstbeamten getrennt erörtert, und der Leser erhält dadurch eine besonders klare Darstellung der Rechtslage, die gerade deshalb außerordentlich schwierig ist, weil ein grundlegendes Gesetz nicht besteht und sie aus den verschiedensten Bestimmungen und Entscheidungen erst abgeleitet werden muß. In einem Anhang sind alsdann einige noch besonders interessierende Fragen erörtert. In erster Linie ist darin das Waffengebrauchsrecht der preußischen Forstbeamten einer eingehenden Besprechung unterzogen. Dabei ist namentlich die noch heute streitige Frage behandelt, ob die lebenslängliche Anstellung der Forstbeamten eine notwendige Voraussetzung für das Waffengebrauchsrecht ist. Der Verfasser kommt zu einer Bejahung der Frage. Tatsächlich wird sie einer gesetzlichen Lösung bedürfen, wobei das veraltete Gesetz vom 31. März 1837 inhaltlich auch in anderen Punkten den jetzigen Zeitverhältnissen entsprechend ersetzt werden müßte. Ferner nimmt der Verfasser in dem Anhang unter anderem eingehend Stellung zu der Frage, die in letzter Zeit zu vielen Meinungsverschiedenheiten und zu manchen Entscheidungen Veranlassung gegeben hat, ob der Anruf des Forstbeamten an den fliehenden Frevler: „Halt, oder ich schieße!" rechtlich zulässig oder als Nötigung strafbar ist. Das Buch kann nicht nur den Privatbeamten, sondern allen Interessenten warm empfohlen werden.

Görcke.

Übersicht der forstlich beachtenswerten Literatur.

Berechnung forsttechnischer Bauwerke. Heft 1: Talsperren. Von Ing. Dr. Leo Hauska, a. o. Professor an der Hochschule für Bodenkultur in Wien. Mit 29 Textabbildungen. Berlin 1926. Verlag von Paul Parey. gr. 8. 64 S. Kart. RM. 4,—.

Digitized by Google

Die Algen. Erste Abteilung. Von Prof. Dr. Gustav Lindau †. Zweite, umgearbeitete und vermehrte Auflage von Dr. Hans Melchior, Assistent am Botanischen Museum in Berlin-Dahlem. Mit 489 Figuren auf 16 Tafeln und 2 Figuren im Text. (Ist 4. Band 1. Abteilung von „Kryptogamenflora für Anfänger".) Berlin 1926. Verlag von Julius Springer. 8. 314 S. Gebunden RM. 20,40.

Wild und Hund-Kalender für 1927. Taschenbuch für deutsche Jäger. 27. Jahrgang. Herausgegeben von der illustrierten Jagdzeitung „Wild und Hund". Verlag von Paul Parey in Berlin SW. 11, Hedemannstr. 10 u. 11. Dauerhaft in Ganzleinen gebunden RM. 2,80.

Hecken- und Randpflanzungen in Forst- und Landwirtschaft mit Anzucht- und Vermehrungsweisen. Von H. Schmidt-Dessau, staatl. dipl. Garteninspektor. Mit 11 Abbildungen. Neudamm 1926. Verlag von J. Neumann. gr. 8. 60 S. Kart. RM. 2,—.

Mikkjel Fönhus, Der Troll-Elch. Herausgegeben von J. Sandmeier. München, ohne Jahreszahl. C. H. Beck'sche Verlagsbuchhandlung: gr. 8. 210 S.

Der Wald und wir. Von Otto Feucht. Mit 34 Abbildungen. Stuttgart 1926. Verlag Silberburg G. m. b. H. gr. 8. 82 S. Geb. RM. 3,70.

Der Grundbau für die Bedürfnisse der forstlichen Praxis. Bearbeitet von Ing. Julius Marchet, o. ö. Professor an der Hochschule für Bodenkultur in Wien. Mit 48 Abbildungen im Text und 6 Tafeln. Wien 1925. Verlag von Carl Gerold's Sohn. gr. 8. 51 S. Geh. RM. 5,26.

Praktischer Forstwegweiser für Holzkäufer, Holzindustrielle und Forstbeamte. Einschlags-, Bestandes-, Holzqualitäts-, Wege-, Arbeiter-, Abtransport-, Unterkunftsverhältnisse, Fernsprech-, Post- und Eisenbahnverbindungen der Forstdienststellen und Reviere. — Band II: Die Preußischen Staatsforsten in den Provinzen Pommern, Schlesien, Sachsen, Schleswig-Holstein und Hannover einschließlich der Hofkammer- und Klosterkammer-Reviere. Nach den Auskünften der staatlichen Oberförster herausgegeben von K. Witzel, Staatl. Förster. Berlin 1926. Verlag Paul Parey. 8. 500 Seiten. In Ganzleinen geb. RM. 18,—.

Der I. Band ist im Novemberheft 1926, S. 708, besprochen. Alles dort Gesagte gilt auch für diesen Band, auch er wird seinen Zweck erfüllen. S.

„Waldheil" 1927, Kalender für Forstmänner. Verlag J. Neumann-Neudamm. 39. Jahrgang. Zwei Teile. Schwache Ausgabe A RM. 2,50, starke Ausgabe B RM. 3,—.

Teil I des Kalenders ist als Taschenbuch für den Gebrauch im Revier bestimmt; er ist dauerhaft in Leinen gebunden und mit Klappe und Bleistift versehen. Der II. Teil ist als forstliches Hilfsbuch für den Schreibtisch gedacht, er enthält außer den bekannten Tafeln und Tabellen eine Abhandlung des Prof. Dr. Wolff-Eberswalde über den „Arsenbeflug zur Bekämpfung von Forstschädlingen".

R. C. Hawley und R. G. Wheaton, Studies of Connecticut hardwoods. The form of hardwoods and volume tables on a form quotient basis. New Haven. Yale University 1926.

Jagderlebnisse in Norwegen von W. von Kopp. Mit 33 Abbildungen. Neudamm. Verlag J. Neumann. 8. 154 S. In Leinen geb. RM. 6,—.

Ein gut geschriebenes, interessantes und auch lehrreiches Buch für den Elchjäger.

Digitized by Google

Folia Myrmecologica et Termitologica. Unter Mitarbeit der Herren Dr. R. Brun (Zürich), Prof. Dr. Ed. Bugnion (La Luciole, Aix en Provence), Prof. Dr. H. v. Buttel-Reepen (Oldenburg), Bruno Finzi (Triest), Prof. Dr. August Forel (Yvorne), Dr. R. A. Kemner (Stockholm), R. Kleine (Stettin), Heinrich Kutter (Zürich), Dr. Carlo Menozzi (Chiavari), Prof. Dr. A. Reichensperger (Freiburg, Schweiz), Dr. Santschi (Kairouan), Forstmeister Schulz (Wirschkowitz, Schlesien), Dr. R. Stäger (Bern), Dr. G. Steiner (Washington), Dr. Heinrich Stitz (Berlin), Prof. Dr. E. Strand (Riga), Dr. Graf Hermann Yitzthum (Berlin), Dr. E. Wasmann S. J. (Aachen), Prof. Dr. W. M. Wheeler (Forest Hills, Boston), Prof. Dr. M. Wolff (Eberswalde) herausgegeben von Dr. Anton Krauße (Eberswalde). Verlag: Hussiten-Druckerei, Inh. A. Höhne, Bernau bei Berlin, Börnickerstraße 11. Erscheint monatlich einmal. Bezugspreis vierteljährlich RM. 4,50. Einzelnummer RM. 1,—.

Inhalt des 1. Heftes: William Morton Wheeler, Ants of the Balearic Islands. — Dr. Santschi, Deux nouvelles fourmis parasites de l'Argentine. — R. Kleine, Können myrmekophile Brenthiden fliegen? — Anton Krauße, Ein neues Formicarium. — Dr. R. Stäger, Unterirdische „Grabkammern" in einem Nest von Formica pratensis.

Die Forstwirtschaft. Lage und Aufgaben in der Deutschen Volkswirtschaft. Im Auftrage des Reichsforstwirtschaftsrates bearbeitet nach dem Stande vom Juni 1926 von Oberforstmeister Ortegel in Eurasburg bei Augsburg. Zweite, berichtigte Auflage. Mit 6 Tafeln und 4 Tabellen. Herausgegeben vom Reichsforstwirtschaftsrate. Neudamm. Verlag von J. Neumann. 95 S.

Bericht über die 64. Versammlung des Sächsischen Forstvereins zu Adorf i. Vogtland. 20. bis 23. Juni 1926. Inhalt: Nutzbarmachung forstlicher Erfahrungen. Verwendung von Maschinen zur Bodenkultur. Forellenfischerei Bisamratte. Exkursionsreferat.

Pareys Jagdabreißkalender 1927. Herausgegeben von der Schriftleitung „Wild und Hund". Reich illustriert von ersten deutschen Jagdmalern. Ein Blatt umfaßt 3 Tage. Verlag von Paul Parey in Berlin SW. 11, Hedemannstr. 11 u. 12. Preis RM. 2,30.

Der neue Jahrgang ist wieder reichhaltig und gut mit Zeichnungen bekannter Jagdmaler illustriert. Die textlichen Beiträge sind nach Jagd- und Hegezeit eingefügt und geben Hinweise, Beobachtungen und Ratschläge, die dem Jäger, Angler, Naturfreund und Hundebesitzer wie dem Revier von Nutzen sind. Auf jedem Blatt ist noch Raum für tägliche Notizen und Anmerkungen.

Merkblätter für Berufsberatung der Deutschen Zentralstelle der Akademiker E. V. Herausgegeben von Universitätsprofessor D. K. Dunkmann und Regierungsrat Dr. Jos. Diel. — Der Oberförster. Von Oberforstmeister Beck, Berlin. Einzelpreis 30 Pfennig. Verlag Trowitzsch & Sohn, Berlin.

Diese Merkblätter sind erstmalig nach Kriegsende erschienen, um die heimkehrenden Kriegsteilnehmer über die veränderten Verhältnisse zu unterrichten und ihnen den Weg zu den Berufen zu erleichtern; sie werden auch jetzt noch für Ratsuchende wie Berufsberater willkommen sein. — Das vorliegende Heftchen gibt guten Aufschluß über die Eignung und die sonstigen Vorbedingungen zum Oberförsterberuf, sowie über die Ausbildung und wirtschaftlichen Aussichten in den einzelnen Ländern.

Digitized by Google

IV. Notizen.

Ergebnisse der Forstlichen Staatsprüfung Herbst 1926.

Der vom 18. bis 27. Oktober d. Js. abgehaltenen forstlichen Staatsprüfung haben sich 17 Referendare für die preußische Staatslaufbahn, 7 Referendare für den Gemeinde- und Privatdienst und je ein Referendar für den Waldeck'schen und Oldenburg'schen Forstverwaltungsdienst unterzogen. Von ihnen haben bestanden: 3 Referendare mit „gut", 4 Referendare mit „ziemlich gut", 14 Referendare mit „genügend". 3 Referendare haben die Prüfung bedingt bestanden, während 2 Referendare nicht bestanden haben.

Hiernach sind zu Forstassessoren ernannt worden die Referendare: Berthold, Brehm, Ehrenberg, Graf Grote, Hanebuth, v. Ilten, Dr. Kalbhenn, Dr. Kohl, Kühbacher, Linhoff, Martin, Munzel, Penshorn, Scheil, Alfred Schulte, Schultz v. Dratzig, Sewig, Splettstoeßer, Springer, Stens, v. Watzdorf.

Mitteilungen des Hauptausschusses für forstliche Saatgutanerkennung.

(Berlin W 9, Potsdamer Straße 134, III.)

Entsprechend dem Altonaer Beschluß des Hauptausschusses für F. S. A. wird am 1. Oktober d. J. Herr Oberforstmeister Lach in Potsdam die Geschäftsführung des Hauptausschusses übernehmen. Die Geschäftsstelle befindet sich von da ab in Potsdam, Regierungsgebäude.

* * *

Verzeichnis der durch den Hauptausschuß für Forstl. Saatgutanerkennung zum Betriebe mit anerkanntem Saatgut zugelassenen Klengen (FS = K) und Baumschulen (FS = F).

63.	Gustav Burger, Forstbaumschulen, in Zell a. Harmersbach (Baden)	F
64.	Jakob Hamburger, Klenganstalt für Waldsamen, in Stockheim b. Michelstadt i. Odenwald	K
65.	J. Haage, Forstbaumschulen, in Dürrwangen a. Eyach (Württ.)	F nur f. Kiefer
66.	Wilhelm Lübbe, Baumschulen, in Ludwigslust i. Mecklenburg	F
67.	M. Alt & Sohn, Waldsamenhandlung u. Klenganstalt, in Frankenhain i. Thür.	K
68.	Karl Gompper, Klenganstalten, forst- u. landw. Samenhandlung, in Lausen a. Eyach (Württemberg)	K nur f. Kiefer
69.	August Lüdemann, Forstbaumschulen, in Krupunder-Halstenbek	F

Deutsche Jagdausstellung.

Die 4 Deutsche Jagdausstellung hat vom 1. Dezember 1926 ab ihr Geschäftszimmer nach der Funkhalle, Berlin-Charlottenburg, Kaiserdamm, verlegt. Anschriften und Anfragen sind an diese Adresse zu richten. Von diesem Tage an können die Beutestücke persönlich oder durch die Post dort eingeliefert werden. Die Geschäftsführung und der Aufbau liegen in den Händen des Oberstleutnant a. D. Luchs. Auch Beutestücke, welche von deutschen Jägern seit 1918 im Auslande erbeutet sind, werden gezeigt.

Verantwortlich für die Redaktion: Oberforstmeister Professor L. Schilling in Eberswalde.
Verlag von Julius Springer in Berlin. — Druck von Emil Dreyer in Berlin.

Digitized by Google

A. Richard Barth, Tabarz (Thür. Wald)

Forstsamen-Handlung

Empfehle in neuer, hochkeimender Saatware

Trauben-Eicheln, Roteicheln, Rotbucheln, Kastanien

sowie alle Waldsamen, Forstpflanzen

(Eicheln und Kastanien zur Wildfütterung)

Spezialität: Hochprozentigen Thür. Fichtensamen

Spezial-Offerte auf Anfrage!

Drahtzäune,

Stacheldraht, eiserne Pfosten, Tore und Türen. Drahtseile, Koppeldraht

Hans von Hintzenstern,

Drahtwaren-Fabrik,

Teterow (Mecklenburg).

Preisliste kostenlos.

Hochprozentigen

märkischen Kiefernsamen

eigener Darre hat preiswert **abzugeben**

Samendarre Margarethenhof

bei Plaue a. d. Havel

Otto Böttcher jun. Tabarz

Thür. Wald Bez. Erfurt

Forst- u. Landwirtschaftl. Samengroßhandlung, Klenganstalt

Samen **Pflanzen**

Verlangen Sie bitte portofreie Zusendung meines **prachtillustrierten Hauptkataloges**

Saaten und Pflanzen für Forst, Feld und Garten

Heckenpflanzen • Forstpflanzen • Rosen

Digitized by Google

Schultze & Co., Rathenow

Großbetrieb für Forstwirtschaft

Kontrollfirma des Hauptausschusses für forstliche Saatgutanerkennung.

Klenganstalten.
Forstbaumschulen. (Größte eigene Forstbaumschulen in der Provinz Brandenburg.)

Beste und sicherste Bezugsquelle für alle Forstsamen und Forstpflanzen.

Fernsprecher Nr. 100. — Draht- und kurze Briefanschrift:
Forstschultze Rathenow

Zweigniederlassung in Blankenburg a. Harz unter der Firma:

Schultze & Co., Blankenburg a. Harz
Harzer Forstsamen-Werke

Darranstalten und Lagerhäuser mit eigenem Bahngleisanschluß zur Ausnutzung der Harzer Waldsamen-Ernten.

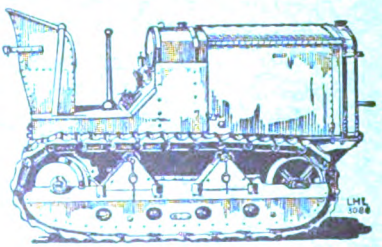
Der neue

LHL Stumpf-Raupenschlepper

die **billigste** deutsche

50 PS - Universal - Zugmaschine!

Preis nur Rm. 10 800



Günstigste Zahlungsbedingungen

Linke-Hofmann-Lauchhammer A. G. Werk Breslau

BRESLAU 3
Grundstraße 12

Telegrammadresse: Linkewerke Breslau
Fernruf: Ohle 9211—12.

Hierzu Beilagen von: Kaufhaus für Deutsche Förster E. G. m. b. H., Cottbus — Joh. Eggers & Co., Hemelingen b. Bremen.

Verantwortlich für den Anzeigenteil Albert Ulrich, Berlin-Steglitz. — Druck von Emil Dreyer in Berlin.

Digitized by Google

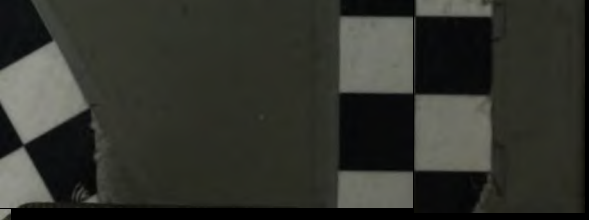
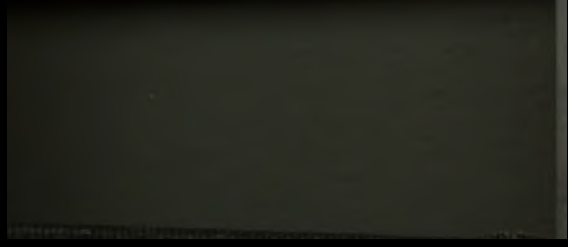
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

UNIVERSITY OF MICHIGAN
3 9015 07325 5146
BOUND
MAY 28 1928
UNIV. OF MICH.
LIBRARY
Digitized by Google



Digitized by Google